



Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"



*FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y
ARQUITECTURA*

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

**“ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Civil Gastelo Livaque Miguel Jesus

PATROCINADOR:

DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO

LAMBAYEQUE – PERU - 2019

TOMO I



Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"



*FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y
ARQUITECTURA*

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

**“ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”**

PRESENTADO POR:

Bach. Ing. Civil Gastelo Livaque Miguel Jesus

PATROCINADOR:

MG. ING. SERGIO BRAVO IDROGO

LAMBAYEQUE – PERU - 2019



Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"



*FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y
ARQUITECTURA*

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

**"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"**

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. Ing NICOLAS WALTER MORALES UCHOFEN
PRESIDENTE

Mg. Ing. ROGER ANTONIO ANAYA MORALES
SECRETARIO

Ing. EMILIO DE LA ROSA RIOS
VOCAL

LAMBAYEQUE – PERU - 2019

AGRADECIMIENTO:

Quiero agradecer primero a Dios porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar mi meta.

A mis Padres y demás familiares por su apoyo incondicional en el transcurso de mi vida.

A la universidad que abrió sus puertas para ser mejor persona y buen profesional

A mi asesor Mg. Ing. Sergio Bravo Idrogo, quien me apoyó en la elaboración de mi tesis.

DEDICATORIA:

A mis padres; quienes me dieron la vida, Pedro Avelino Gastelo Benavides e Irma Violeta Livaque Zorrilla; también a mis hermanos, tíos y abuelos, especialmente a mi tío Favio Ramiro Livaque Zorrilla; porque gracias a ellos pude culminar mis estudios, siendo este proyecto una manera de responder a toda la paciencia y confianza durante mis años de estudios y a quienes siempre les estaré agradecido; ustedes como familia son mi fuerza de salir adelante y superarme cada día.

RESUMEN

Uno de los problemas más serios que vivimos en el distrito de José Leonardo Ortiz, es la cantidad de centros poblados y urbanizaciones que no cuentan con pavimentos urbanos, ya sea flexible, rígido o mixto; y las que cuentan se encuentran en pésimo estado, por lo que es frecuente encontrar depresiones y baches que dificultan el tránsito normal de los vehículos que circulan por este distrito.

El proyecto de tesis incluye los estudios básicos de Topografía, Estudio de tráfico, Estudio de Mecánica de Suelos para determinar los perfiles estratigráficos en los diferentes puntos de exploración además del estudio de Diseño de Pavimento, con el que se determinara las dimensiones de cada uno de los componentes.

Además, se realizará estudios Hidrológicos para la propuesta de un sistema de Drenaje Pluvial y se incluye una Evaluación de Impacto Ambiental para el planteamiento de medidas de mitigación de impactos durante el proceso constructivo.

Finalmente se elaborará un presupuesto y un cronograma de ejecución de obra para propuesta de pavimentación más óptima.

ABSTRACT

One of the most serious problems that we live in the district of José Leonardo Ortiz, is the number of populated centers and urbanizations that do not have urban pavements, be it flexible, rigid or mixed; and those that do count are in terrible condition, so it is common to find depressions and potholes that hinder the normal traffic of vehicles that circulate through this district.

The thesis project includes the basic studies of Topography, Traffic Study, Soil Mechanics Study to determine the stratigraphic profiles in the different exploration points in addition to the Pavement Design study, with which the dimensions of each of the the components.

In addition, Hydrological studies will be carried out for the proposal of a Storm Drainage system and an Environmental Impact Assessment is included to propose measures to mitigate impacts during the construction process.

Finally, a budget and a work execution schedule will be prepared for the most optimal paving proposal.

INDICE

TOMO I

CAPITULO I: GENERALIDADES	9
1.1. INTRODUCCION	10
1.2. ANTECEDENTES	10
1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	11
1.3.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	11
1.3.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	11
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
1.5. IMPORTANCIA DEL PROYECTO	13
CAPITULO II: INFORMACION BASICA	14
2.1. UBICACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO	15
2.2. SITUACION ACTUAL SIN PROYECTO	17
2.3. HIDROLOGIA Y CLIMA DE LA ZONA	17
2.3.1. CLIMA	17
2.3.2. TEMPERATURA	18
2.3.3. PRECIPITACION PLUVIAL	18
2.4. ASPECTO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	19
2.4.1. VIVIENDA	20
2.4.2. SALUD	21
2.4.3. EDUCACION	22
2.4.4. SERVICIOS BÁSICOS	23
2.4.5. POBLACION	24
CAPITULO III: ESTUDIO DE TRÁFICO	25
3.1. ESTUDIO DE TRAFICO	26
3.2. ESTACIONES DE CONTEO	26
3.3. CALCULO DE IMDA	28
3.3.1. CALCULO DEL INDICE MEDIO DIARIO	28
3.3.2. ANÁLISIS DE LA VARIACION DIARIA	29

3.3.3. CALCULO DEL TRAFICO MEDIO DIARIO SEMANAL	29
3.3.4. FACTORES DE CORRECCION	29
3.3.5. PROYECCIONES DE TRÁNSITO FUTURO	30
3.3.6. PERIODO DE DISEÑO	30
3.3.7. TASAS DE CRECIMIENTO	31
3.3.8. CLASIFICACION POR TIPO DE VEHICULO	32
3.3.9. FACTOR DIRECCION Y FACTOR DE CARRIL	33
3.3.10. NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTE	34
3.4. DETERMINACION DEL VEHICULO DE DISEÑO	36
3.5 RESULTADOS	37
CAPITULO IV: ESTUDIO TOPOGRÁFICO	41
4.1. METODOLOGIA DE TRABAJO	42
4.2. RECONOCIMIENTO PRELIMINAR	45
4.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	45
4.4. RESULTADOS DE CAMPO Y GABINETE	48
4.4.1. PLANO DE PLANTA CON CURVAS DE NIVEL	48
4.4.2. PERFILES LONGITUDINALES	49
4.4.3. TRAZADO DE LA SUBRASANTE	49
4.4.4. SECCIONES TRANSVERSALES	50
4.4.5. VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	50
4.4.6. CONCLUSION	52
CAPITULO V: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	53
5.1. MUESTREO Y EXPLORACION DE SUELOS	54
5.2. DESCRIPCION DE ENSAYOS DE LABORATORIO	56
5.2.1. COTENIDO DE HUMEDAD	56
5.2.2. LIMITES DE CONSISTENCIA	58
5.2.3. GRANULOMETRIA	63
5.2.4. PESO VOLUMÉTRICO	66
5.2.5. PORCENAJES DE SALES SOLUBLES	67
5.2.6. PROCTOR MODIFICADO	69
5.2.7. VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R)	71
5.3. CLASIFICACION DE SUELOS	72

5.3.1. CLASIFICACION AASHTO	73
5.3.2. CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	80
5.4. ANALISIS DE LAS MUESTRAS	86
5.4.1. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES DE SUELOS	89
5.4.2. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES DE PAVIMENTOS	89
CAPITULO VI: ESTUDIO DE CANTERAS	90
6.1. GENERALIDADES	91
6.2. REQUISITOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS	91
6.3. ANALISIS DE CANTERAS	101
6.4. RESUMEN DE ENSAYOS CANTERAS	107
6.5. ESTABILIZACION DE SUELOS	113
6.5.1. CRITERIOS PARA ESTABLECER LA ESTABILIZACION DE SUELOS	113
6.5.2. CBR DE DISEÑO PARA LA ESTABILIZACION DEL SUELO	116
6.5.3. TIPOS DE ESTABILIZACION DE SUELOS	117
6.5.4. ALTERNATIVA DE ESTABILIZACION DE SUELOS.....	121
6.6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	122
CAPITULO VII: ESTUDIO DE DRENAJE PLUVIAL	123
7.1. OBJETIVO	124
7.2. TIPOS DE SISTEMA DE DRENAJE URBANO	124
7.3. CONSIDERACIONES BÁSICAS	124
7.3.1. TIEMPOS DE DRENAJE	124
7.3.2. COEFICIENTES DE DRENAJE	125
7.3.3. BOMBEO	126
7.4 OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL.....	127
7.4.1. CUNETAS	127
7.4.2. ALCANTARILLAS	127
7.5. CAPTACION EN ZONA VEHICULAR – PISTA	127
7.5.1. ORIENTACION DEL FLUJO	128
7.5.2. CAPTACION Y TRANSPORTE DE AGUAS PLUVIALES	128
7.6. ANALISIS HIDROLOGICO	128
7.7. SISTEMA DE CAPTACION Y TRANSPORTE.....	216
7.7.1. DISEÑO DE CUNETA	217

7.7.1. EVACUACION DE AGUAS RECOLECTADAS.....	218
7.8. CONCLUSIONES	219
CAPITULO VIII: DISEÑO DEL PAVIMENTO.....	220
8.1. DISEÑO VIAL URBANO	221
8.1.1. GENERALIDADES	221
8.1.2. JERARQUIA Y CARACTERIZACION DE VIAS	221
8.1.3. PARAMETROS DE DISEÑO.....	223
8.1.3.1. VELOCIDAD DE DISEÑO	223
8.1.3.2. VEHICULO DE DISEÑO	224
8.1.3.3. VISIBILIDAD	227
8.1.3.4. ALINEAMIENTO HORIZONTAL	229
8.1.3.5. ALINEAMIENTO VERTICAL	230
8.1.3.6 TRAZO DE LA RASANTE	231
8.1.3.7. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS EN LA SECCION TRANSVERSAL	232
8.1.3.8. INTERSECCIONES	235
8.1.4. DATOS PARA EL DISEÑO	239
8.2. ANALISIS DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO	240
8.2.1 GENERALIDADES	240
8.2.2 CLASIFICACION DE PAVIMENTOS	241
8.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PAVIMENTOS	243
8.2.3.1. CONSIDERACIONES TECNICAS	243
8.2.3.2. CONSIDERACIONES SOCIALES, ECONOMICAS Y FINANCIERAS	244
8.2.4. PARAMETROS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO DE PAVIMENTOS	245
8.2.4.1. CBR DE LA SUBRASANTE	245
8.2.4.2. ANALISIS DEL TRÁFICO	247
8.2.4.3. PERIODO DE ANALISIS	248
8.2.4.4. CONDICIONES CLIMATICAS Y DRENAJE	248
8.2.4.5. TIPO DE PAVIMENTO A USARSE	249
8.2.5. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	249
8.2.5.1. INTRODUCCION	249
8.2.5.2. MÉTODO DE AASHTO	250
8.2.5.2.1. GENERALIDADES	250

8.2.5.2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	250
8.2.5.3. RESULTADO DEL DISEÑO	265
8.2.6. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO	265
8.2.6.1. GENERALIDADES	265
8.2.6.2. MÉTODO AASHTO	265
8.2.6.2.1. ECUACION DE DISEÑO	266
8.2.6.2.2. VARIABLES DE DISEÑO	267
8.2.6.3. RESULTADOS DEL DISEÑO	281
8.2.6.4. DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS	281
8.2.6.4.1. FINALIDAD DE LAS JUNTAS	281
8.2.6.4.2. TIPOS DE JUNTAS	282
8.2.6.4.3. TAMAÑO DE LOSAS	286
8.2.6.5. DISEÑO DE MEZCLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO	287
8.2.6.5.1. REQUERIMIENTO DE DISEÑO	288
8.2.7. DISEÑO DE PAVIMENTO ARTICULADO	284
8.2.7.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS	288
8.2.7.2. METODO DE DISEÑO ICPI	289
8.2.7.2.1. GENERALIDADES	289
8.2.7.2.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	293
8.2.7.2.3. RESULTADO DEL DISEÑO	295
8.2.8. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	295
8.2.8.1. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	295
8.2.8.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	295
8.2.8.3. DISEÑO VIAL	299
CAPITULO IX: DISEÑO DE VEREDAS	300
9.1. INFORMACION BÁSICA	301
9.2. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VEREDA	301
9.3. SARDINELES DE LAS VEREDAS Y SARDINELES INDEPENDIENTES	302
9.4. DOSIFICACION DEL CONCRETO PARA VEREDAS	302
9.5. DISEÑO DE MEZCLAS DEL CONCRETO PARA VEREDAS	302
CAPITULO X: SEÑALIZACION URBANA	304
10.1. INFORMACION BÁSICA	305

10.2. TIPOS DE SEÑALES	305
10.2.1 SEÑALES VERTICALES	305
10.2.1.1. DEFINICION	305
10.2.1.2. FUNCION	305
10.2.1.3. CLASIFICACION	305
10.2.1.4. SEÑALES DE REGLAMENTACION	306
10.2.1.5. SEÑALES PREVENTIVAS	309
10.2.2. MARCAS EN EL PAVIMENTO	310
CAPITULO XI: GESTION DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCION	318
11.1 GENERALIDADES	319
11.2. IDENTIFICACION DE RIESGOS	319
11.3. ANALIZAR RIESGOS	320
11.4. PLANIFICAR LA RESPUESTA AL RIESGO	321
11.5. ASIGNAR RIESGOS	322
11.6. ANALISIS CUANTITATIVO DE LA GESTION DE RIESGOS	331
CAPITULO XII: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	334
12.1 GENERALIDADES	335
12.2 OBJETIVOS	335
12.3 ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES.....	336
12.4. MÉTODOS DE ANALISIS	337
12.5 APLICACIÓN BATELLE – COLUMBUS	337
12.5.1. MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS	337
12.5.2. MATRIZ DE CARACTERIZACION DE IMPACTOS	338
12.5.3. MATRIZ DE IMPORTACION DE IMPACTOS	338
12.5.4. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS	341
12.5.5. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA MATRIZ DE IMPACTO	343
12.6 CONCLUSIONES	348
12.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (MEDIDAS DE MITIGACION)	348
12.7.1. GENERALIDADES	348
12.7.2. MEDIDAS DE MITIGACION CONTROL Y PREVENCION AMBIENTAL...	348
CAPITULO XIII. ESPECIFICACIONES TECNICAS	351
13.1. DESCRIPCION DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	352

CAPITULO XIV: ESTUDIOS ECONOMICOS	412
14.1. GENERALIDADES	413
14.2. FINANCIAMIENTO	413
14.3. METRADOS	413
14.4. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS	414
14.5 PRESUPUESTO DE OBRA	415
14.6 FORMULA POLINOMICA	416
14.7 PRESUPUESTOS	417
CAPITULO XV: PROGRAMACION DE OBRA	511
16.1. CONSIDERACIONES GENERALES	512
16.2. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA	512
16.3 CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA	512
16.4. PLAZO DE EJECUCION DE OBRA REFERENCIAL	513
16.5 PRESUPUESTO DE OBRA REFERENCIAL	513
16.6. SISTEMA DE CONTRATACION	513
CONCLUSIONES	514
RECOMENDACIONES	515
BIBLIOGRAFIA	516
ANEXOS	517
- ANEXO 1: ESTUDIO DE TRAFICO	518

TOMO II

- ANEXO 2: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	552
- ANEXO 3: ESTUDIO DE PAVIMENTOS	676
- ANEXO 4: DISEÑO DE PAVIMENTOS	689
- ANEXO 5: DISEÑO DE MEZCLAS	694
- ANEXO 6: PLAN DE CONSERVACION VIAL	699
- ANEXO 7: PLANOS	708
➤ PLANO DE UBICACIÓN	
➤ PLANO DE LOCALIZACION	
➤ PLANO TOPOGRAFICO	
➤ PLANO PLANTA GENERAL	
➤ PLANO PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES	
➤ PLANO DE DRENAJE PLUVIAL	
➤ PLANO DE DETALLES DE DRENAJE	
➤ PLANO DETALLES DE VEREDAS	
➤ PLANO DE SEÑALIZACION	

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

Uno de los problemas más serios que vivimos en el distrito de José Leonardo Ortiz, es la cantidad de centros poblados y urbanizaciones que no cuentan con pavimentos urbanos, ya sea flexible, rígido o mixto; y las que cuentan se encuentran en pésimo estado, por lo que es frecuente encontrar depresiones y baches que dificultan el tránsito normal de los vehículos que circulan por este distrito.

Por el momento las calles se encuentran en muy malas condiciones, dado que a la fecha no se ha realizado ningún proyecto, además del deterioro por parte de los agentes climatológicos como las lluvias en tiempo de verano.

Se plantea un estudio para la pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, para que brinde un adecuado flujo vehicular y de transporte de pobladores de la zona del proyectado y aledaños a la misma, mejorando las condiciones de vida de los moradores de la zona a la cual pertenece el presente estudio definitivo.

1.2. ANTECEDENTES

Existen estudios anteriores cercanos a la zona del proyecto como son: la Av. América con pavimento rígido con poca antigüedad, la pavimentación de las avenidas principales Av. Balta y Av. México con pavimento asfáltico y la pavimentación de las calles alrededor del parque Andres Avelino Caceres.

Además el sector donde se realizará el estudio cuenta con Obras de Agua Potable y Alcantarillado, teniendo en cuenta también las obras de electrificación.

Cabe mencionar que el distrito de José Leonardo Ortiz está en una etapa de ejecución de una obra de alcantarillado de todo el distrito.

El presente estudio nace como resultado de una necesidad sentida por la población del primer sector de la Urbanización Urrunaga en el Distrito de antes mencionado.

El propósito del proyecto está orientado a reducir el déficit de calles y pasajes sin veredas y pavimentos de la localidad, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a las viviendas, el ornato de la localidad, su desarrollo urbano y los servicios; fortalecer el nivel social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno.

1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.3.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

En la actualidad la superficie de rodadura es de tierra natural, con secciones longitudinales y transversales irregulares y sin veredas peatonales en buen estado.

En la vía, los vehículos transitan con dificultad, debido a que su superficie de rodadura presenta ondulaciones, situación que se agrava en épocas de precipitaciones pluviales.

Las calles del primer sector de la Urbanización Urrunaga se encuentran en pésimas condiciones de transitabilidad, y tiene la presencia de charcos de aguas, lodos de tierras y focos de contaminación ambiental que ocasiona el daño a la salud de las personas, esto debido al encausamiento de aguas pluviales, quedando intransitable e imposibilita un adecuado flujo vehicular, peatonal incrementando mayores costos de transporte así mismo como hay presencia de vientos se genera polvareda en suspensión presentando incidencia de enfermedades respiratorias y transmisibles, entre otras enfermedades incrementando el gasto en la salud de la población.

1.3.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Las condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular y peatonal, así también las vías en mal estado y sin mantenimiento de las calles del primero Sector de la

Urbanización Urrunaga, hacen necesario realizar el “ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”.

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el estudio para la pavimentación del primer sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, para brindar adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el Estudio de Tráfico
- Realizar el Estudio Topográfico
- Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos
- Realizas los Estudios Hidrológicos
- Diseñar el Drenaje Pluvial Urbano
- Diseñar el Pavimento y Veredas
- Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental
- Realizar la Identificación de Riesgos Previsibles que puedan ocurrir en la etapa de Ejecución de Obra.
- Elaborar el presupuesto (Análisis de Costos Unitarios, Insumos y Fórmula Polinómica)
- Elaborar la Programación de Obra.

1.5. IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Con la realización del proyecto, se mejorara la calidad de vida de la población en el lugar de estudio es decir, que los transeúntes cuenten con suficiente seguridad, comodidad y orden para su desplazamiento, así como el mejoramiento en el tránsito vehicular, los vehículos circularan en forma ordenada y básicamente el mejoramiento del ornato de la urbanización Urrunaga.

CAPITULO II

INFORMACION BASICA

2.1. UBICACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

El ámbito del proyecto comprende las calles del primer sector de la Urbanización Urrunaga del distrito de José Leonardo Ortiz.

Ubicación Geográfica:

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : José Leonardo Ortiz

Localidad : 1er Sector Urb. Urrunaga



Figura 4. Urbanización Urrunaga

The map displays the Urrunaga urbanization area, characterized by a dense grid of streets. A red circle highlights the central area labeled 'URB. URRUNAGA'. Key streets shown include Av. Chiclayo, Av. Chelazo, and Av. Augusto B. Leguía. Other labels include 'Jorge Leonardo Ortiz', 'VICTOR RAU', 'Hostal MEXICO', and 'URB. LA PRIMAVERA'. The map also shows the 'Hostal MEXICO' location and the 'URB. LA PRIMAVERA' area to the south. The map is overlaid with a red boundary line.

Figura 5. Primer Sector Urb. Urrunaga

2.2. SITUACION ACTUAL SIN PROYECTO

Actualmente la existencia de calles pavimentadas es mínima un 10% y a la vez deterioradas en la zona urbana del 1er Sector de la Urbanización Urrunaga por lo que la transitabilidad vehicular genera polvo, poniendo en riesgo la salud de los pobladores, por esta razón la población necesita urgentemente satisfacer esta necesidad para generar una mejor fluidez vehicular y peatonal.

En este momento la población de este sector cuenta con sistemas de agua potable y alcantarillado de los cuales se viene realización un proyecto nuevo de alcantarillado en el distrito de José Leonardo Ortiz. Con respecto al alumbrado público todo el sector cuenta con alumbrado público.

También es importante mencionar que debido a las condiciones irregulares del terreno natural, las lluvias y más en tiempo de fenómeno del niño se ven perjudicadas al punto de ser intransitables, convirtiéndose en focos infecciosos que genera un impacto ambiental desfavorable, perjudicando la salud de los pobladores.

Por lo tanto, las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal son inadecuadas haciendo necesario realizar el presente estudio.

2.3. HIDROLOGIA Y CLIMA DE LA ZONA

2.3.1. CLIMA:

Posee un clima del tipo desértico subtropical, cálido, templado, seco durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso de abundante sol en época de verano, los vientos son moderados. Las precipitaciones pluviales son escasas.

La humedad relativa promedio anual en la ciudad de José Leonardo Ortiz y en general en la costa norte es del 80% aproximadamente. Los meses de menor

humedad son los de verano, incrementándose en los meses más fríos y durante la presencia del fenómeno del niño

2.3.2. TEMPERATURA

La ciudad de José Leonardo Ortiz en condiciones normales presenta temperaturas máximas de 28, 27 °C durante los meses de Enero y Marzo correspondientemente al periodo más caluroso y temperaturas mínimas de 15, 17 °C en los meses de invierno. La temperatura media anual es de 21 °C.

2.3.3. PRECIPITACION PLUVIAL

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm.

La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1549.5 mm (ocho veces más que el promedio anual). Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamiento e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.

Tabla 2.1 Ubicación de la Estación Aeropuerto “JOSE ABELARDO QUIÑONES”

ESTACION	AEROP.	LATITUD	06° 47' 0"	DEP.	LAMB.
N°	3105	LONGITUD	79° 49' 0"	PROV.	CHICLAYO
CATEGORIA	S	ALTITUD	29 msnm	DIST.	CHICLAYO

Fuente: *Información Pluviométrica – Corpac S.A.*

Tabla 2.2 Precipitaciones Máximas en 24 Horas. Aeropuerto

AÑO	P. Max. 24 Hr (mm)
1998	112.8
1999	20
2000	3.6
2001	14.2
2002	35
2003	3.1
2004	8.1
2005	6.7
2006	7.4
2007	3.3
2008	11.0
2009	4.4
2010	20.9
2011	8.5
2012	31.4
2013	19.8
2014	3.7
2015	31.7
2016	7.7

Fuente: Información Pluviométrica – Corpac S.A.

2.4. ASPECTO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Para el desarrollo del diagnóstico socioeconómico, se ha trabajado con una muestra representativa de la zona de estudio.

El tamaño de la muestra ha sido calculado mediante fórmulas estadísticas. La cobertura de los servicios y la densidad fueron extraídas de la encuesta efectuada.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

La máxima precipitación en 24 horas según información registrada en la Estación Aeropuerto se observó el año 1998 (112.8 mm).

Donde:

- N = Total de la población (para 852 viviendas)
- $Z_{\alpha/2} = 1.962$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (que será del 3%)
- Reemplazando datos en las ecuaciones tenemos: $n = 93$ (número de encuestas)

2.4.1. VIVIENDA

Respecto a las viviendas, se recogió diversos datos en las encuestas efectuadas como son material predominante, uso de la vivienda y propiedad de la vivienda.

a. Material de la vivienda.

El material predominante utilizado en la construcción de las viviendas es el material noble. También encontramos la mayoría de viviendas son propias; esto como se indica en el cuadro siguiente:

Tabla 2.3 Condición de las Viviendas

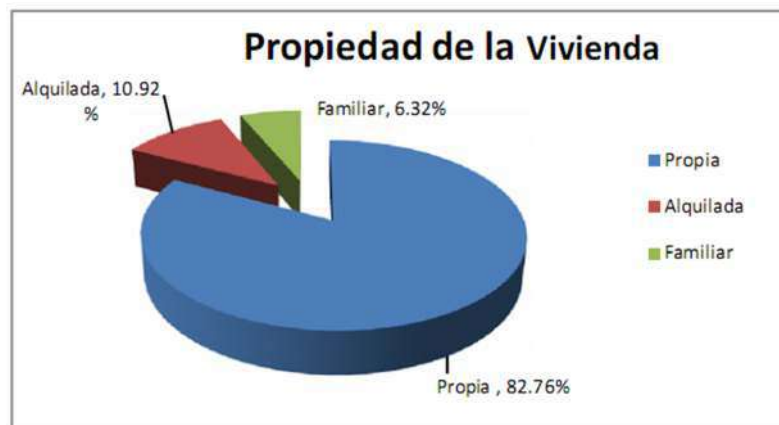
		%
Propia	77	82.76 %
Alquilada	10	10.92 %
Familiar	6	6.32 %
TOTAL	93	100.00 %

Fuente: *Consortio Trebol*

b. Propiedad de la vivienda

Se ha determinado que en su mayoría, las viviendas son propias en tanto que en menor proporción son alquiladas o de pertenencia de algún familiar, esto como se indica en el gráfico siguiente:

Grafica 2.1. Condición de las Viviendas



Fuente: Encuestas

c. Número de habitantes por vivienda

La población entrevistada en su mayoría vive en grupos de 4 personas (28.16%).

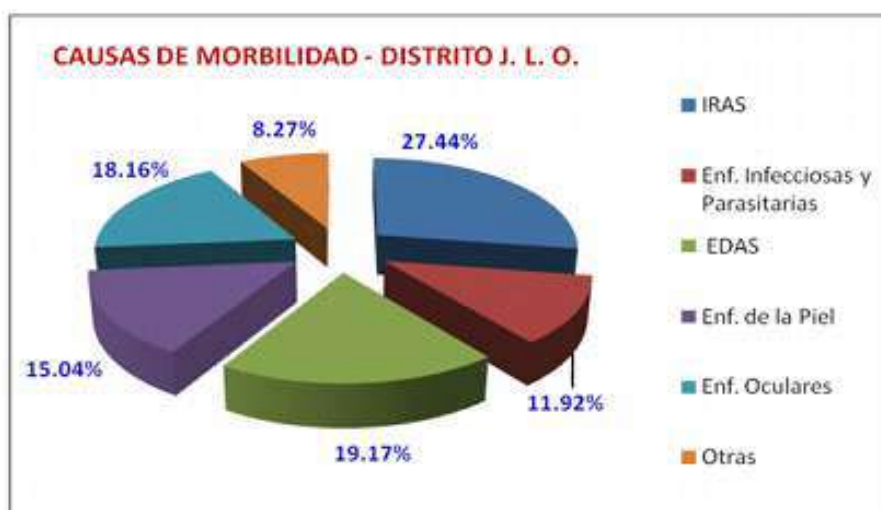
La densidad de vivienda calculada se encuentra en un promedio de 4.27 habitantes/vivienda:

2.4.2. SALUD

En el distrito de José Leonardo Ortiz, existen cinco establecimientos de Salud: Centro de Salud Atusparias, Centro de Salud José Leonardo Ortiz, Centro de Salud Paul Harris, Centro de Salud Santa Ana y el Puesto de Salud Culpon. Además de contar con establecimientos privados de Salud. El centro de salud que se encuentra en nuestra zona de estudio es el centro de Salud José Leonardo Ortiz.

El siguiente cuadro muestra los niveles de morbilidad de la localidad de José Leonardo Ortiz, a la cual pertenece el sector en estudio.

Grafica 2.2. Causas de Morbilidad – Distrito J.L.O



Fuente: Policlínico Manuel Enrique Nevado – José Leonardo Ortiz

En el cuadro anterior se aprecia que las enfermedades respiratorias (27.44%) y las enfermedades del sistema digestivo (19.17%) vienen ocupando el primer y segundo lugar respectivamente en los últimos años, en tanto que las enfermedades del tipo ocular (18.11%) y de la piel (15.04%), se han mantenido en el tercero y cuarto lugar respectivamente.

Asimismo, con la intervención del proyecto se espera disminuir principalmente los casos de enfermedades respiratorias, así como los casos de enfermedades de la piel y ocular.

2.4.3. EDUCACION

Se presentan dos características principales en este sector: la del traslado de la población escolar hacia centros educativos fuera del distrito, generado por la búsqueda de un mayor nivel de enseñanza; y la presencia de un porcentaje elevado de deserción escolar generado principalmente por problemas económicos en las familias, por lo que muchas veces los niños y jóvenes dejan de asistir al colegio por trabajar; otra causa son los problemas sociales, como alcoholismo, drogas, que influyen en la juventud.

Tabla 2.4 Cantidad de Centros Educativos

CENTRO EDUCATIVOS	Nº DE CENTROS
Centros de Educación Inicial	33
Colegios Primarios	40
Colegios Secundarios	6
Institución Superior	1
Centro de Ocupación	3

Fuente: *Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz*

Los colegios que se encuentran dentro de nuestra zona de estudio son la Institución Educativa José Leonardo Ortiz Primaria – Secundaria y la Institución Educativa Cristo Rey.

2.4.4. SERVICIOS BASICOS

Agua Potable:

El hecho de que la planta de tratamiento de agua potable se encuentre dentro de la Jurisdicción del distrito de José Leonardo Ortiz, donde se tratamiento a un promedio de 2300 metros cúbicos diariamente, de donde se bombea a los distritos de Chiclayo, la Victoria y el propio nuestro. Por lo que toda el área de estudio cuenta con este recurso.

Transporte:

El transporte interno en el distrito se da por medio de taxis, colectivos urbanos, combis y en su mayoría por mototaxistas que es el principal medio de transporte interno debido al servicio económico que brinda, el distrito también posee dentro de su jurisdicción a empresas de buses que brindan el servicio a otros departamentos.

2.4.5. POBLACION

De los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, se ha determinado una densidad poblacional de 4.27 hab/viv. Asimismo, de acuerdo al INEI se considerará una tasa de crecimiento local de 1.50%. Por lo tanto, la proyección proyectada se ha determinado de la siguiente manera:

En el siguiente cuadro se muestra la proyección de la población para el horizonte de evaluación del proyecto (20 años), siendo el año base el año 2018 (Año cero).

Tabla 2.5 Proyección de la Población

AÑO		POBLACION	AÑO		POBLACION
0	2018	3028	11	2029	3566
1	2019	3073	12	2030	3620
2	2020	3119	13	2031	3674
3	2021	3166	14	2032	3729
4	2022	3213	15	2033	3785
5	2023	3262	16	2034	3842
6	2024	3310	17	2035	3900
7	2025	3360	18	2036	3958
8	2026	3411	19	2037	4018
9	2027	3462	20	2038	4078
10	2028	3514			

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO III

ESTUDIO DE TRÁFICO

3.1. ESTUDIO DE TRAFICO

Tiene por objeto determinar las incidencias de las cargas y volumen vehicular con la finalidad de obtener un parámetro del tráfico, para lo cual fue necesario la evolución del tráfico actual mediante la realización de un censo vehicular con clasificación.

Debe destacarse el hecho de que la determinación del tráfico es de vital importancia para poder adelantar otras actividades como al de realizar el diseño adecuado de la estructura del afirmado, así como también del pavimento y la evaluación del proyecto, pues gran parte de los beneficios derivados del mismo son debidos a los ahorros en costos de operación vehicular.

A continuación se nombra los factores que influyen la performance del pavimento referente al tráfico:

- Carga bruta y presión de llanta.
- Propiedades del terreno de fundación y materiales del pavimento.
- Repetición de Carga.
- Velocidad de Diseño.
- Eje y configuración de rueda.

3.2. ESTACIONES DE CONTEO

Previo verificación de campo y recorrido la zona del proyecto se procede a identificar dos estaciones de conteo vehicular mediante la cual el aforador se ubica en un lugar estratégico y conveniente desde donde se realizará el conteo diario por tipo y clase de vehículos.

Para poder tener datos y realizar un conteo del tráfico, se consideró la recolección de datos de campo, para ello se hizo el conteo vehicular durante 7 días incluyendo días

laborables y un fin de semana, los días fueron entre 10 – 16 de Diciembre del 2018 y 17 – 23 de Junio del 2019.

Se consideró como un nodo de características más relevantes en la intersección de las calles España y Venezuela, el cual nos sirvió como punto o estación de aforo vehicular y también la calle argentina.

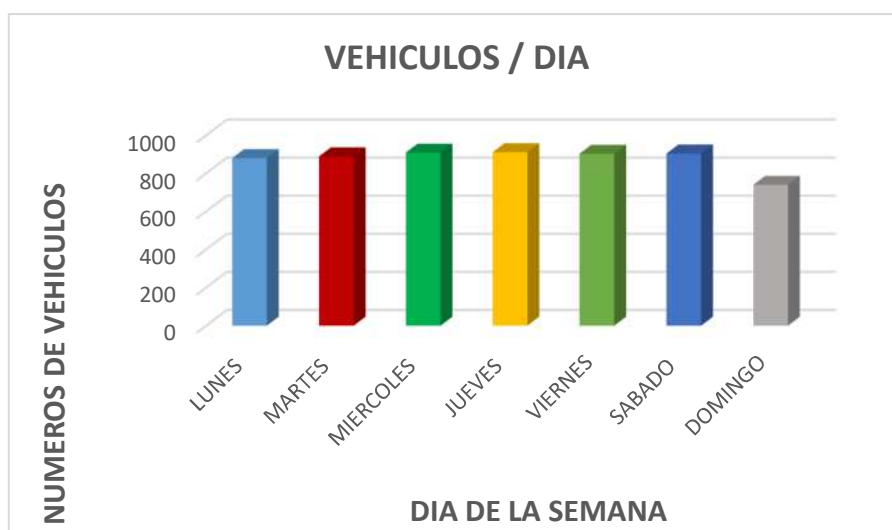
En la tabla 3.1, se presenta el resumen del aforo vehicular diario, en las fechas del lunes (10/12/2018) al domingo (16/12/2018).

Tabla 3.1 Resumen de Conteo de Tráfico

RESUMEN DE CONTEO A NIVEL DE DIA Y TIPO DE VEHICULO								
TIPO DE VEHICULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	TOTAL DE LA SEMANA
Automóvil	694	717	695	688	691	702	574	4761
Camioneta	53	34	54	58	56	53	55	363
Combi Rural	118	122	141	148	141	133	97	900
Bus 2E	10	11	12	12	9	11	10	75
Camión 2E	5	5	7	5	6	5	4	37
VEHICULOS / DIA	880	889	909	911	903	904	740	6136

Fuente: *Elaboración Propia*

Gráfica 3.1 Cantidad de Vehículos por Día



Fuente: *Elaboración Propia*

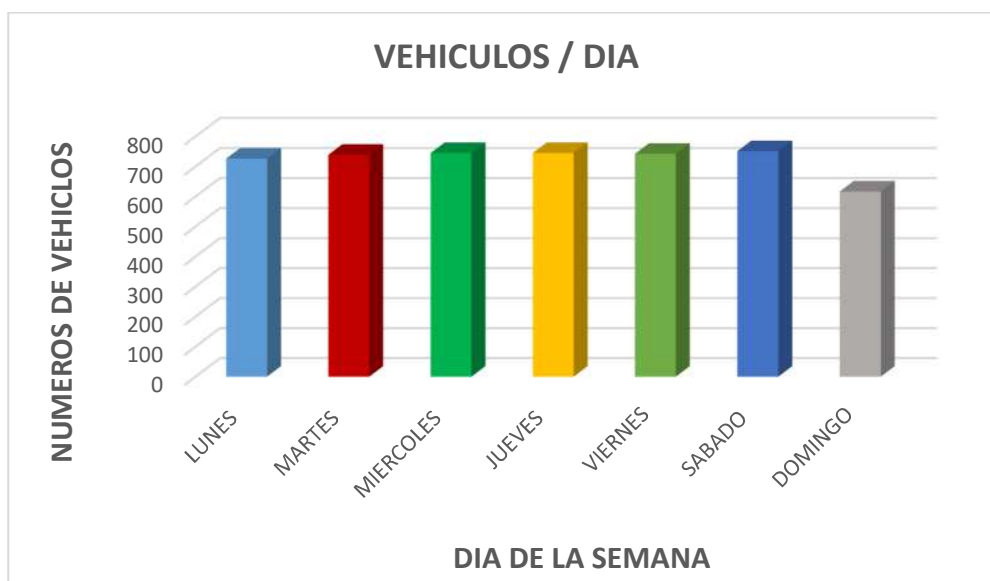
En la tabla 3.2, se presenta el resumen del aforo vehicular diario, en las fechas del lunes (17/06/2019) al domingo (23/06/2019).

Tabla 3.2 Resumen de Conteo de Tráfico

RESUMEN DE CONTEO A NIVEL DE DIA Y TIPO DE VEHICULO								
TIPO DE VEHICULO	LUN	MAR	MIER	JUE	VIE	SAB	DOM	TOTAL DE LA SEMANA
Automovil	617	645	626	619	622	632	517	4277
Camioneta	49	31	46	50	48	50	50	324
Combi Rural	59	61	71	74	71	67	49	450
Bus 2E	1	1	1	1	1	2	1	8
Camion 2E	1	1	2	1	1	1	1	8
VEHICULOS / DIA	727	739	745	745	742	751	617	5067

Fuente: *Elaboración Propia*

Gráfica 3.2 Cantidad de Vehículos por Día



Fuente: *Elaboración Propia*

3.3. CALCULO DE IMDA

3.3.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO

El tráfico medio diario no viene a ser otra cosa que el número total de vehículos que

pasan durante un periodo dado (en días completos) igual o menor de un año, dividido entre el número de días del periodo.

A partir de los datos obtenidos en los conteos y clasificación vehicular en campo, se procedió a analizar la consistencia de la misma.

3.3.2. ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DIARIA

A partir de los datos de campo procesados, se puede deducir que el mayor volumen de tráfico se presenta el día jueves.

3.3.3. CALCULO DEL TRÁFICO MEDIO DIARIO SEMANAL (IMDS)

El Promedio de Tráfico Diario Semanal o Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicado la siguiente formula:

$$IMD_a = IMD_s * FC \qquad IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

- IMDS = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
- IMDa = Índice Medio Anual
- Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
- FC = Factores de Corrección Estacional

3.3.4. FACTORES DE CORRECCION

Dado que el flujo vehicular se ha realizado en una muestra de un periodo de una semana y requiriéndose estimar el comportamiento anualizado del tránsito, para determinar el IMDA, resulta necesario usar factores de corrección que permitan expandir el volumen de esa muestra al universo anual.

Los factores de corrección promedio para vehículos ligeros y pesados se obtuvieron del peaje de Mocce por ser el más cercano a la zona de estudio.

3.3.5. PROYECCIONES DE TRÁNSITO FUTURO

En vista que el diseño del pavimento de la vía, se basa tanto en el tráfico actual, así como en los incrementos de tránsito que se espera utilicen las calles, resulta necesario realizar las proyecciones de Tránsito Futuro.

En primer lugar, resulta necesario determinar el periodo de proyección del tráfico, el cual está en función del periodo de diseño, así como las tasas de crecimiento, las cuales están en función de las tasas de crecimiento demográficas y macroeconómicas.

El Crecimiento Normal del tránsito, es el incremento del volumen de tránsito debido al aumento normal en el uso de los vehículos. El cual se cuantifica a través de una tasa de crecimiento vehicular, para un periodo de diseño de “n” años, empleando la siguiente fórmula.

$$T_n = T_0(1 + r)^{(n-1)}$$

Donde:

- T_n : tránsito proyectado al año en vehículos por día.
- T_0 : Tránsito actual
- n : año futuro de proyección
- r : tasa anual de crecimiento de tránsito.

3.3.6. PERIODO DE DISEÑO

Es el número de años desde el inicio del uso de un pavimento hasta la primera rehabilitación mayor planeada; no es lo mismo que período de vida del pavimento,

puesto que después de haber sido rehabilitada la vía, esta puede seguir en funcionamiento.

Para el presente caso se ha establecido un periodo de diseño de 20 años.

3.3.7. TASAS DE CRECIMIENTO

En el presente caso, compuesto básicamente por unidades ligeras y vehículos pesados, se ha considerado como tasa de crecimiento del tráfico ligero a la proyección de la tasa de crecimiento poblacional para el periodo 20 años y como tasa de crecimiento del tráfico pesado a la proyección de la tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno del departamento de Lambayeque.

Gráfica 3.3. Tasa de Crecimiento Anual – Departamento de Lambayeque

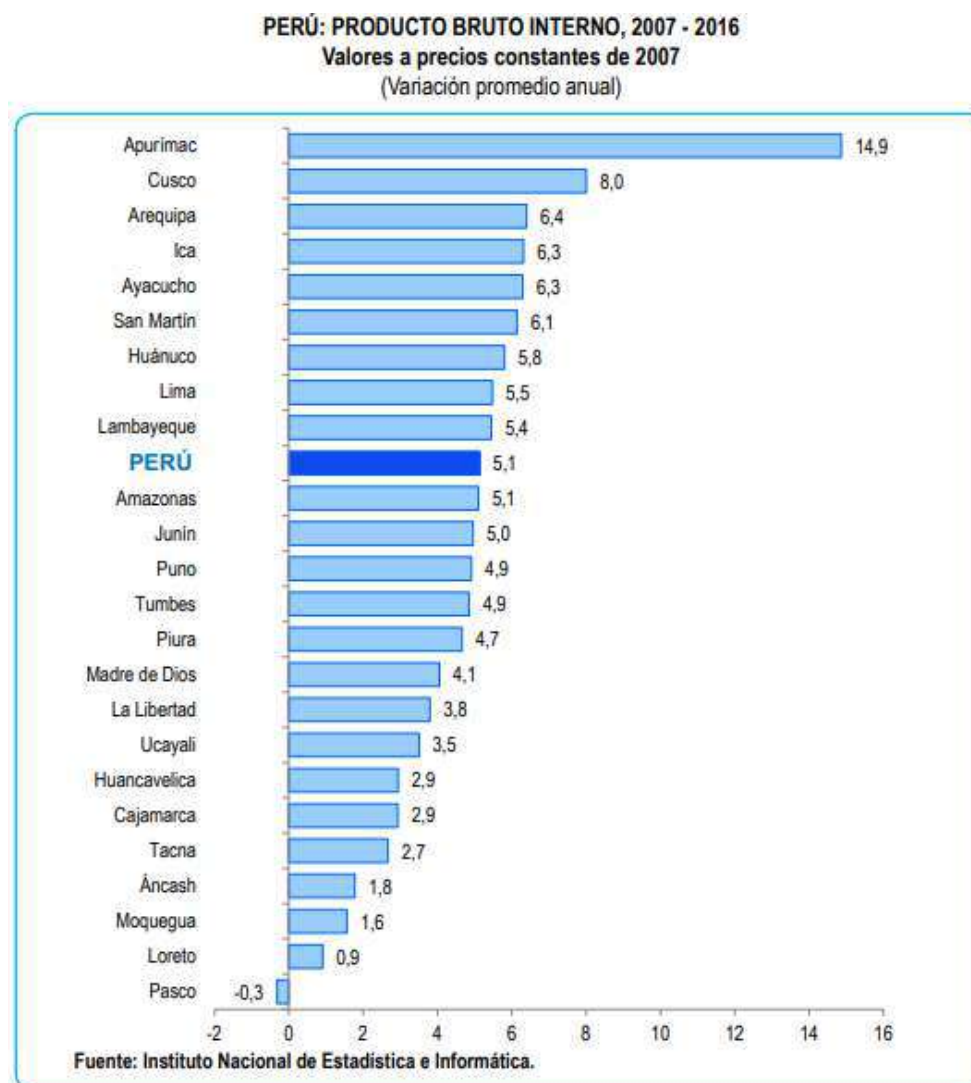
DEPARTAMENTOS	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
PERU	1.7	1.6	1.5	1.3
COSTA				
Calleo	2.6	2.3	2.1	1.8
Ica	1.7	1.5	1.3	1.2
La Libertad	1.8	1.7	1.5	1.3
Lambayeque	2.0	1.9	1.7	1.5
Lima	1.9	1.7	1.5	1.3
Moquegua	1.7	1.6	1.4	1.3
Piura	1.3	1.2	1.1	0.9
Tacna	3.0	2.7	2.4	2.1
Tumbes	2.8	2.6	2.3	2.0
SIERRA				
Ancash	1.0	0.9	0.8	0.7
Apurimac	0.9	1.0	1.0	1.0
Arequipa	1.8	1.7	1.5	1.3
Ayacucho	0.1	0.3	0.4	0.4
Cajamarca	1.2	1.2	1.1	0.9
Cusco	1.2	1.2	1.1	1.0
Huancaavelica	0.9	1.0	0.9	0.9
Huánuco	2.0	1.8	1.7	1.6
Junín	1.2	1.2	1.0	0.9
Pasco	0.4	0.6	0.5	0.4
Puno	1.2	1.2	1.1	1.0
SELVA				
Amazonas	1.9	1.8	1.7	1.5
Loreto	2.5	2.2	2.0	1.9
Madre de Dios	3.3	2.9	2.6	2.3
San Martín	3.7	3.3	2.9	2.6
Ucayali	3.7	3.3	2.9	2.5

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población*

Tomando valores de la tabla anterior, como población base o cero el año 2015,

podemos estimar la tasa de crecimiento para un periodo de 20 años, obteniendo los siguientes resultados.

Gráfico 3.4. Tasa de Crecimiento Anual del P.B.I. Regional



Fuente: INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática

3.3.8. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO

❖ Vehículos Livianos

Son vehículos libres con propulsión destinados al transporte, tienen 10 asientos como máximo, constan de dos ejes y cuatro neumáticos, lo cual presupone menor peso y por lo tanto una capacidad de carga menor, parámetro importante para el diseño de caminos para tránsito liviano.

- Los tipos de vehículos livianos observados en este caso son:
- Automóviles (Ap.): Poseen 2 ejes simples y sirven para el transporte de pasajeros.
- Vehículos de carga liviana (Ac.): Poseen 2 ejes simples y son camionetas del tipo rural, usados generalmente para el transporte de pasajeros. Dentro de esta clase, para el estudio de tráfico, se incluirán los vehículos tipo Camionetas Pick Up, Camioneta Panel, Combi Rural y/o Microbuses.

❖ **Vehículos Pesados**

Este grupo está formado por los vehículos que constan de dos ejes y seis neumáticos o más, o los camiones con carga pesada y neumáticos anchos, lo que nos indica vehículos más pesados y con capacidad de cargas mayores.

Los tipos de vehículos pesados observados en este caso son:

- Bus (B2): Utilizados para el transporte de pasajeros, posee 2 ejes simples
- Camión (C2): Utilizados para el transporte de carga, uno posee 2 ejes simples.

3.3.9. FACTOR DIRECCION Y FACTOR DE CARRIL

El factor de distribución direccional expresado como una relación, que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico.

Tabla 3.3 Factor Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las 2 calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: *Guía AASHTO-1993*

3.3.10. NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

El número de ejes equivalentes resulta necesario para el diseño de pavimentos, dicho cálculo se desarrolla sobre la base de los factores destructivos del pavimento.

Grafico 3.5. Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Nivel de Tránsito - MTC

Grafico 3.6. Relación de Cargas por Eje para Determinar EE para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos.

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Nivel de Tránsito – MTC

3.4. DETERMINACION DEL VEHICULO DE DISEÑO

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las calles, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto.

Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos, son conocidos como vehículos de diseño.

Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro e intersecciones.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de: peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Por lo tanto, con los criterios antes mencionados se procedió a seleccionar como vehículo de diseño “C2”.

3.5. RESULTADOS

Tabla 3.4. Tráfico Actual por Tipo de Vehículo – E1

TRAFICO ACTUAL POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa	DISTRIBUCION
Automóvil	617	76.90
Camioneta	48	6.01
Combi Rural	117	14.55
Bus B2	10	1.22
Camión C2	5	1.31
IMDa	797	100%

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 3.5 Proyección del Tráfico con Proyecto – E1

IMD TOTAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	0	918	931	945	959	975	991	1004	1020	1035	1050
		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
		1066	1085	1100	1117	1134	1152	1169	1188	1206	1225

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 3.6. Tráfico Actual por Tipo de Vehículo – E2

TRAFICO ACTUAL POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa	DISTRIBUCION
Automóvil	554	77%
Camioneta	42	6%
Combi Rural	59	5%
Bus B2	2	1%
Camión C2	2	1%
IMDa	659	100%

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 3.7 Proyección del Tráfico con Proyecto

IMD TOTAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	0	757	768	780	792	804	818	830	841	853	865
		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
		878	893	908	922	935	951	964	979	994	1008

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 3.8 ESALs de Diseño – E1

CALCULO DE ESALs DE DISEÑO								
TIPO DE VEHICULO	IMDp	FACTOR DIRECCIONAL (Fd)	FACTOR CARRIL (Fc)	FACTOR PRESION NEUMATICO (Fpi)	FACTOR VEHICULO SELECCIONADO (Fvpi)	FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fca)	Nº DIAS DEL AÑO	N rep de EE 8.2 t
Automóvil	942	0.5	1	1	0.001054033	34.50	365	6,251.00
Camioneta	74	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365	30,728.00
Combi Rural	178	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365	73,914.00
Bus B2	15	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365	425,328.00
Camión C2	16	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365	453,683.00
								989,904.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 3.9 ESALs de Diseño – E2

CALCULO DE ESALs DE DISEÑO								
TIPO DE VEHICULO	IMDp	FACTOR DIRECCIONAL (Fd)	FACTOR CARRIL (Fc)	FACTOR PRESION NEUMATICO (Fpi)	FACTOR VEHICULO SELECCIONADO (Fvpi)	FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fca)	Nº DIAS DEL AÑO	N rep de EE 8.2 t
Automóvil	845	0.5	1	1	0.001054033	34.50	365	5,608.00
Camioneta	64	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365	26,576.00
Combi Rural	90	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365	37,372.00
Bus B2	3	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365	85,066.00
Camión C2	6	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365	170,131.00
								324,753.00

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO IV

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.1. METODOLOGIA DE TRABAJO

La Topografía como ciencia tiene por objeto representar el terreno sobre el papel de la manera exacta posible, permitiéndonos determinar todo el conjunto de particularidades de la configuración de un terreno.

La finalidad de todo trabajo topográfico es la observación en campo de una serie de puntos que permita posteriormente en gabinete la obtención de unas coordenadas para:

- Hacer una representación gráfica de una zona.
- Conocer su geometría.
- Conocer su altimetría
- Calcular una superficie, una longitud, un desnivel.

En todos los trabajos se busca una precisión determinada. Para la elaboración de un plano, la precisión planimétrica y la elección de los elementos del terreno la marca la escala de la representación y el límite de percepción visual de 0.2 mm. Para la altimetría, lo puntos levantados están condicionados por la equidistancia de las curvas de nivel.

En cualquier caso, para llevar a cabo el trabajo se dispondrá de un determinado equipo técnico y humano. Una clasificación de los métodos topográficos en función del instrumental empleado es la siguiente:

- Métodos basados en medidas angulares:
 - Triangulación
 - Intersecciones (directa e inversa)
- Métodos basados en la medida de ángulos y distancias
 - Poligonal
 - Radiación
- Métodos de medida de desniveles

- Nivelación trigonométrica
- Nivelación Geométrica.

Métodos Basados en Medidas Angulares

TRIANGULACION

Consiste en determinar las coordenadas de una serie de puntos distribuidos en triángulos partiendo de dos conocidos, que definen la base, y midiendo todos los ángulos de los triángulos.

INTERSECCIONES

Las intersecciones son métodos en los que para determinar la posición de un punto solo se requiere la medida de ángulos. Si las observaciones se hacen desde puntos de coordenadas conocidas se llaman intersecciones directas, y si se hacen desde el punto cuyas coordenadas se quieren determinar, se llaman inversas.

Si además de medir ángulos horizontales se miden los verticales, se puede calcular la coordenada Z.

Métodos Basados en la Medida de Ángulos y Distancias.

POLIGONAL

La finalidad de la poligonal es determinar las coordenadas de una serie de puntos, muchas veces a partir de las de otros cuya posición ya ha sido determinada por procedimientos más precisos.

Se define la poligonal como el contorno formado por tramos rectos que enlazan los puntos a levantar. Los puntos a levantar son las bases o estaciones. Los tramos o ejes son los lados de la poligonal, la unión de bases consecutivas.

La observación consiste en medir las longitudes de los tramos y los ángulos horizontales entre ejes consecutivos.

RADIACION

Consiste en estacionar en un punto de coordenadas conocidas y medir coordenadas polares (ángulo y distancia reducida) a los puntos cuya posición se quiere determinar.

La radiación se utiliza para tomar los detalles en torno a un punto conocido. Muchas veces el punto conocido es una estación de la poligonal, y la orientación angular se hará a la base anterior o siguiente.

Es un método adecuado para hacer un levantamiento de una zona con visibilidad desde un punto. Se puede establecer un sistema de coordenadas local teniendo la precaución de elegir unas coordenadas para la estación desde la que se radia suficientemente grande para que no tener coordenadas negativas de los puntos levantados. A veces se intenta situar el eje Y próximo al Norte, operación que se puede hacer con la ayuda de una brújula.

La radiación es en muchas ocasiones un método complementario de la poligonal.

Métodos de Medida de Desniveles

La nivelación tiene por objeto determinar diferencias de cota entre puntos del terreno.

Se denomina cota a la distancia entre las superficies de nivel de referencia y la superficie de nivel que contienen al punto. Se llama altitud cuando está referida al nivel del mar.

Para distancias pequeñas las superficies de nivel se consideran horizontales y paralelas.

Desnivel es la diferencia de cota o altitud entre dos puntos.

Los métodos de nivelación se basan en la determinación de desniveles entre puntos. La cota de un punto se determina sumando el desnivel medido desde un punto a la cota de éste.

4.2. RECONOCIMIENTO PRELIMINAR

Es la fase en la que se recorre todo el área del proyecto, donde se ubican los posibles vértices de la poligonal teniendo en cuenta la visibilidad de los vértices, de manera que permita realizar el levantamiento topográfico para toda la zona del proyecto.

Después de determinar los tramos a ejecutarse, se procedió a ubicar los puntos de la poligonal que servirían para hacer el control horizontal a partir de puntos ubicados en el campo.

Del mismo modo, se ubicó puntos del control vertical para lo cual se partió del punto establecido anteriormente que está ubicada en el buzón “BM1”, la cual exactamente en la intersección entre las calles Incanato y Venezuela.

4.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El levantamiento topográfico realizado tuvo como objetivo la toma de datos para elaborar el modelo digital del terreno para poder elaborar posteriormente los perfiles del terreno y diseñar las estructuras del proyecto.

A partir de la poligonal cerrada fijada con anterioridad se hizo el relleno topográfico tomando en cuenta, el relleno de terreno natural del mismo se tomó en cuenta todos los detalles existentes.

Para esto se tomó como punto de partida la estación (BM1), cuyo posicionamiento se realizó con un sistema de posicionamiento GPS Garmin Vista CX60, es por ello que al iniciar el trabajo se ha escogido una base relativa y se ha tomado coordenadas planimétricas de la red con el GPS.

- Norte : 9 253 189

- Este : 628 503
- Cota : 26.81 m

Las coordenadas del punto BM1 sirvieron como coordenada inicial para la poligonal.

4.3.1. ESTACION TOTAL

En el estudio de la forma y relieve de la tierra, la ciencia ha ido creando y utilizando instrumentos acordes a sus necesidades, y en la topografía básicamente se miden 2 variables: ángulos y distancias (horizontales y verticales).

El teodolito integra una brújula y un compás para mediciones angulares horizontales, más un cálculo matemático para la medición de distancias de menor precisión. Cuando se requería precisión en las distancias se debía usar una cinta métrica con todas sus limitantes. Para solucionar ese inconveniente surgió el instrumento conocido como Distanciómetro Laser, el cual calcula la distancia midiendo el tiempo en que tarda un láser de ida y vuelta al rebotar sobre una superficie. Además la medición de ángulos verticales se utiliza un aparato conocido como Nivel de Precisión.

De estos tres instrumentos se obtienen las lecturas que deben anotarse en una libreta de topografía y posteriormente en gabinete realizar los cálculos matemáticos manuales o usando una computadora para obtener una representación gráfica de la medición.

El avance de la ciencia evoluciono el Teodolito a un Teodolito Electrónico y luego a una Estación Total.

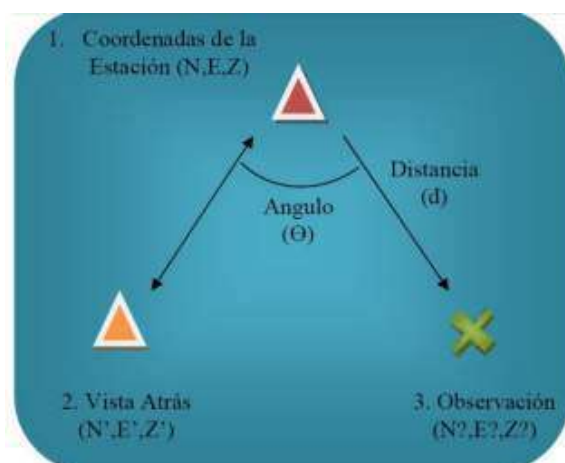
Funcionamiento

El funcionamiento del instrumento se basa en un principio geométrico sencillo conocido como triangulación, determinando las coordenadas geográficas de un

punto a partir de otros dos conocidos, en este caso especial se determinara solo con uno y se orienta el con la lectura de atrás.

- Coordenadas de la Estación: es la coordenada geográfica del punto sobre el cual se ubica el instrumento en el campo. A partir del mismo se ubican todos los puntos de interés.
- Vista Atrás: es la coordenada geográfica de un punto visible desde la ubicación del instrumento.
- Observación: es un punto cualquiera visible desde la ubicación del instrumento al que se le calcularán las coordenadas geográficas a partir de la coordenada de la estación y la vista atrás.

Esquema representativo de los pasos.



1. El instrumento se ubica en el punto “1” y se orienta al punto “2”, ambos en coordenadas conocidas.
2. El aparato realiza un giro para observar el punto “3”, obteniendo un ángulo obteniendo el ángulo “ Θ ” y una distancia “ d ”.

3. A partir de toda esta información realiza el cálculo matemático para obtener coordenadas del punto 3.

Partes y accesorios:

El instrumento completo está formado por varias partes indispensables y accesorios para su correcto desempeño. Es indispensable el conocimiento de cada parte y accesorio para su buen funcionamiento.

1. **Trípode:** Es la estructura sobre la que se monta el instrumento en el terreno.
2. **Base Niveladora:** Es una plataforma que usualmente va enganchada al instrumento, sirve para acoplar la Estación Total sobre el Trípode y para nivelarla horizontalmente. Posee tres tornillos de nivelación y un nivel circular.
3. **Estación Total:** Es el aparato como tal, y básicamente está formado por un lente telescópico con objetivo laser, un teclado una pantalla y un procesador interno para cálculo y almacenamiento de datos. Funciona con batería de litio recargable.
4. **Prisma:** Es conocido como objetivo (target) que al ubicarse sobre un punto desconocido y ser observado por la Estación Total capta el láser y hace que rebote de regreso hacia el instrumento.
5. **Bastón Porta Prisma:** Es un tipo de bastón metálico con altura ajustable, sobre el que se coloca el prisma. Posee un nivel circular para ubicarlo con precisión sobre un punto en el terreno.

4.4. RESULTADOS DE CAMPO Y GABINETE

Todo trabajo topográfico realizado se procesó en gabinete, se elaboró teniendo a la mano la libreta de campo, Computadoras, entre otros materiales que nos ayudaron a pasar los datos obtenidos en campo hacia el programa AUTOCAD CIVIL 3D en el que se elaboraron los planos en planta, perfil, ubicación, secciones, estructuras entre otros. (Otros programas que fueron de ayuda Auto Cad 2018).

4.4.1. PLANO DE PLANTA CON CURVAS DE NIVEL

Este plano permite mostrar las curvas a nivel con sus cotas, obtenidas por interpolación de todos los puntos marcados tanto en el eje como en las secciones transversales.

Se elaboró la superficie topográfica a partir de los puntos obtenidos en campo utilizando el programa AUTOCAD CIVIL 3D.

4.4.2. PERFILES LONGITUDINALES

Con los datos obtenidos de campo, consistentes en cotas de los diferentes puntos en cada calle o avenida, y teniendo las curvas de nivel bien definidas de la superficie de terreno, se escogió por cada calle u avenida un alineamiento para luego proceder a dibujar el perfil longitudinal del terreno, representando así el eje horizontal el kilometraje y el eje vertical las cotas de cada punto de la línea longitudinal o alineamiento. Se hace notar que se procura usar escalas que guarden una proporción de 10 a 1 respectivamente, parámetro recomendado para fines de tener buena precisión en el trazado de la sub rasante.

4.4.3. TRAZADO DE LA SUBRASANTE

Teniendo dibujado el perfil longitudinal del terreno, se tienen las condiciones para ubicar la sub rasante; ésta puede definirse como la línea de intersección del plano vertical que atraviesa el eje de la carretera con el plano que pasa por la plataforma que se proyecta, compuesta por líneas rectas que son las pendientes; unidas por arcos de curvas verticales parabólicas. De esta forma ha sido reemplazado el perfil irregular del terreno con un plano uniforme.

La sub rasante determina así, la forma cómo debe de modificarse el terreno y sirve de referencia para la fijación de las alturas de corte y relleno de cada estaca, si se encuentra bajo el perfil del terreno, habrá que rebajarlo hasta llegar a ella, o igualmente, si está sobre el perfil, el terreno deberá ser levantado en esos puntos hasta que llegue a la altura de la sub rasante.

Para el trazado de la sub rasante deben satisfacerse condiciones simultáneamente, para ello se efectúan tanteos pero debiéndose cumplir las siguientes condiciones:

1. Debe buscarse una sub rasante que establezca, en lo posible, compensación transversal y longitudinal de los volúmenes a moverse, ya que ambas tienden a producir que las explanaciones sean más económicas y de más rápida ejecución.
2. Si bien es conveniente que la sub rasante se adapte un poco a las ondulaciones del terreno con el objetivo de reducir costos de construcción, no debe exagerarse en ello ya que una sub rasante muy “quebrada” se traduce en incomodidad para el tránsito.
3. Deben respetarse las pendientes máximas y mínimas.

Ubicada la sub rasante, siguiendo los criterios antes mencionados, se hace necesario calcular las cotas en cada estaca para obtener, por diferencia con las cotas del terreno, las alturas de corte o relleno.

4.4.4. SECCIONES TRANSVERSALES

Cuando se definió el trazo de la sub rasante se obtuvieron las cotas en el eje de las calles y avenidas, pero es necesario definir una sección transversal en la cual se incluya todos los elementos que formarán parte de las calles como: ancho de pista, pendientes transversales en corte o relleno, etc.

Esas secciones transversales nos van a servir para calcular los volúmenes de corte y relleno a mover para la construcción de las calles y avenidas.

4.4.5. VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Determinación de las áreas de las secciones transversales

Una vez dibujados los perfiles transversales del terreno, se procedió a colocar la Plataforma de construcción en el nivel que indicó la cota de la sub rasante, determinando de esta forma áreas de corte y/o de relleno en la sección transversal.

Las áreas y volúmenes de corte y relleno se han calculado con la ayuda del software AutoCAD Civil 3D 2018.

Corrección de los volúmenes de movimiento de tierras

Es conveniente efectuar una corrección de volúmenes de tierra a través de los llamados “Factores de Corrección”, para de esta forma obtener los volúmenes reales a mover.

El Factor de abundamiento del corte al material suelto se determina de la forma siguiente:

$$F.A = \frac{PV_{SUELTO}}{PV_{NATURAL}}$$

Donde:

- F.A.: Factor de abundamiento del corte al material suelto.
- PVsuelto: Peso volumétrico suelto (Kg/m3)
- PVnatural: Peso volumétrico natural (Kg/m3)

El Factor de contracción del corte al material suelto se determina de la forma siguiente:

- F.A.: Factor de $F.C = \frac{PV_{COMPACTADO}}{PV_{NATURAL}}$ contracción al corte o banco al rellenó.
- PVsuelto: Peso volumétrico compactado (Kg/m3)
- PVnatural: Peso volumétrico natural (Kg/m3)

En este proyecto se ha considerado según el estudio de suelos realizado, el valor de abundamientos y contracciones que se muestra en el cuadro:

Tabla 4.1 Valor de Abundamiento y Contracción

TIPO DE MATERIAL	FACTORES	
	ABUNDAMIENTO	CONTRACCIÓN
CL, CH	1.20	0.75

Fuente: *Elaboración Propia*

4.4.6. CONCLUSIÓN

La topografía del área de estudio es plana con pendiente promedio de 0.5%, ubicado en zona urbana y la altitud promedio del terreno es de 26.40 m.s.n.m.

Coordenadas UTM de la poligonal en el primer sector de la urbanización Urrunaga.

Tabla 4.2 Ubicación de la Poligonal

VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
BM	BM – E1	111.22	90°10'51''	628503	9253189
E1	E1 – E2	111.48	179°34'59''	628393	9253202
E2	E2 – E3	110.55	179°38'0''	628282	9253214
E3	E3 – E4	229.03	90°12'51''	628173	9253226
E4	E4 – E5	266.79	160°30'38''	628198	9253454
E5	E5 – E6	79.66	109°4'44''	628314	9253694
E6	E6 – E7	164.56	179°33'46''	628393	9253685
E7	E7 – E8	191.69	90°0'8''	628556	9253667
E8	E8 – E9	192.32	179°50'22''	628536	9253476
E9	E9 – BM	96.68	179°21'54''	628515	9253285

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO V

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

5.1. MUESTREO Y EXPLORACION DE SUELOS

La metodología seguida para la ejecución del estudio comprendió básicamente de una investigación de campo en las calles del 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del distrito de José Leonardo Ortiz a través de muestras representativas o sea mediante calicatas de exploración a cielo abierto, las que fueron objeto de ensayos de Laboratorio y finalmente con los datos obtenidos se realizaron labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio, los mismos que se adjuntan. En dicha programación de exploración y muestreo se planificó tres fases marcadas, a fin de llevar un trabajo ordenado que permita lograr el objetivo final; dichas fases de exploración fueron:

5.1.1. Reconocimiento de Campo

Etapas que consiste en realizar un reconocimiento visual en general de toda la zona materia de estudio, recorriendo a pie a fin de evaluar posibles inconvenientes de diferente índole que puedan significar una dificultad en el desarrollo de la etapa de ubicación y muestreo de calicatas.

5.1.2. Sondaje y Muestreo

Del análisis expuesto anteriormente, se pudo concluir que el método idóneo a utilizar en la exploración de suelos, era la excavación de calicatas a cielo abierto. Además ofrece la posibilidad de fijar ciertas condiciones referentes al agua contenida en el suelo (nivel de la napa freática), que particularmente en este caso no se presentó en ninguna de las calicatas de exploración.

5.1.3. Número de Puntos de Investigación

En relación al número de puntos de investigación se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- La Norma Técnica NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, en el Capítulo 3, en el ítem 3.2.2, indica que el número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en el cuadro 2, con un mínimo de tres (03).

Tabla 5.1 Número de Puntos de Investigación

TIPO DE VIA	NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m ²)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Fuente: Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos

- La Norma Técnica NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, en el Capítulo 3, en el ítem 3.2.5, indica que la profundidad mínima de investigación será de 1.50 m por debajo de la cota rasante final de la vía.
- La Norma Técnica NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, en el Capítulo 3, en el ítem 3.2.8, indica que efectuado el registro de la estratigrafía, el muestreo se deberá rellenar las excavaciones con los materiales extraídos.
- La Norma Técnica NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, en el Capítulo 3, en el ítem 3.2.9, indica que durante la investigación de campo se elaborará un perfil estratigráfico para cada punto de investigación, basado en la clasificación visual manual, según la NTP 339.150:2001.
- La Norma Técnica NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, en el Capítulo 3, en el ítem 3.2.12, indica que se determinará un (1) CBR por cada 5 puntos de investigación o menos según lo indicado en el Cuadro 2 y por lo menos (1) CBR por cada tipo de suelo de sub-rasante.

Elección del Número y Características de los Puntos de Investigación

Tomando de criterio la referencia la tabla 5.1. Número de Puntos de Investigación, y tomando en cuenta el área total del proyecto a pavimento, se adoptó lo siguiente:

- Tipo de Exploración : Exploración a cielo abierto (calicatas)
- Número de Puntos de Investigación : 21
- Ubicación : Ver plano de Calicatas

Descripción Visual – Manual de Suelos

Esta fase considerada de importante se llevó a cabo de manera casi paralela a la etapa de muestreo, a fin de realizar procedimientos de identificación de suelos en campo por simple inspección visual y examen al tacto del material extraído de los diferentes estratos de las calicatas de sondeo, con el propósito de obtener una clasificación preliminar y referencial del suelo.

5.2. DESCRIPCION DE ENSAYOS DE LABORATORIO

En el anexo 2 se muestran los cálculos y resultados obtenidos en el laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de nuestra facultad.

5.2.1. CONTENIDO DE HUMEDAD

Materiales

- Balanza de tres escalas con sensibilidad de 0.01%
- Horno Eléctrico de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Recipientes metálicas
- Cuchara metálica
- Guantes contra altas temperaturas

- Herramientas menores: como son espátulas, trapos de limpieza, entre otros.

Procedimiento

- Seleccionar un recipiente de referencia y masa conocida.
- Una vez seleccionada la muestra a ensayar, depositar la misma dentro del recipiente y determinar la masa del conjunto (recipiente + muestra).
- Se procede a dejar el recipiente con la muestra dentro del horno, a una temperatura constante de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Se debe dejar en el horno el tiempo suficiente para que se alcance una masa constante.
- Una vez se haya secado el material se retira del horno y se deja secar a temperatura constante para luego determinar su peso seco.

Cálculos

Para determinar el contenido de humedad se deben conocer los siguientes datos:

Tabla 5.2 Datos para Contenido de Humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO		
Símbolo	Descripción	Unidades
Wr	Masa del Recipiente	Gramos (g)
Wh	Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	Gramos (g)
Ws	Masa de Recipiente + Suelo Seco	Gramos (g)
Ww	Masa del agua	Gramos (g)
Wp	Masa de Partículas de Suelo	Gramos (g)

Fuente: *Mecánica de Suelos y Cimentaciones – Crespo Villalaz*

El contenido de humedad del suelo se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$W(\%) = \frac{Wh - Ws}{Ws - Wr} * 100$$

5.2.2. LIMITES DE CONSISTENCIA

5.2.2.1. LÍMITE LÍQUIDO

Este método de ensayo tiene como propósito obtener datos por medio de los cuales se puedan determinar las siguientes constantes de los suelos:

- Límite Líquido
- Índice de Flujo
- Primer parámetro para determinar Índice de Plasticidad.

Equipo

- Aparato de Casa Grande: la cuchara o cazuela de Casa Grande es el aparato usado en ingeniería civil y geotecnia, para determinar el límite líquido de los suelos. Compuesto por una cazuela normalmente de bronce, la cual esta fija a un dispositivo de rotación por manivela, que permite la elevación y la caída (10 mm) de la cazuela produciendo un golpe de rebote contra la base del aparato.
- Ranurador: es un elemento en la realización del ensayo. Normalmente hecho de acero inoxidable y de forma plana o curva, con el cual se realiza la ranura en el material de ensayo. Puede hacer parte de este un bloque de acero de dimensiones exactas y con el cual se realiza la verificación de la altura d caída de la cazuela.
- Balanza: debe trabajar con aproximación de 0,1 g o 0,1% del peso de la muestra.
- Horno: debe trabajar y mantener una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Tamiz N° 40

- Recipientes: todos los necesarios para determinar el contenido de humedad
- Espátula: Debe ser de hoja flexible con una longitud que oscile entre 75-100 mm y un ancho de 20 mm.

Muestra

Las muestras de donde se tome el material de ensayo, deben ser muestras representativas y su humedad natural se debe mantener hasta el momento inmediatamente anterior al ensayo.

Procedimiento

- Se tamiza la muestra seca a través de la malla N° 40 hasta obtener 150 gr. Aproximadamente y descartar el material retenido en él.
- Mezclar el material en el pocillo de porcelana con agua, hasta la consistencia de una pasta espesa suave. Cubrirla con un paño y dejarla reposar 1 hora.
- Colocar material desde el pocillo a la cuchara de la Copa de Casagrande, llenando 1/3 del total aproximadamente.
- Usando la espátula se extiende y empareja el material, formando una torta circular de un centímetro en el punto de máxima profundidad.
- Con el acanalador se hace una ranura firme a lo largo del diámetro y a través de la línea central de la mezcla contenida en la cuchara, para evitar el desgarramiento del suelo a lo largo de la ranura, se hace varias pasadas.
- Se acciona la cazuela a una razón de aprox. 2 golpes por segundo, contando el número de golpes necesario hasta que el talud de la ranura se

cierre a lo largo de 13 mm. La ranura debe cerrarse por flujo del suelo, mas no por el desplazamiento del suelo sobre la cazuela.

- Se extrae una parte del suelo presente en la cazuela, asegurándose que sea de lado y lado de la ranura y se coloca en un recipiente de masa conocida y se tapa.
- El suelo sobrante se pasa a la zona de mezclado y con ayuda de agua destilado se varía la humedad de este según se necesite aumentar o disminuir el número de golpes.
- Se lava y se limpia tanto el ranurador como la cazuela y se realizan dos tanteos más.

Cálculos

- Contenido de Humedad de cada una de las muestras tomadas

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

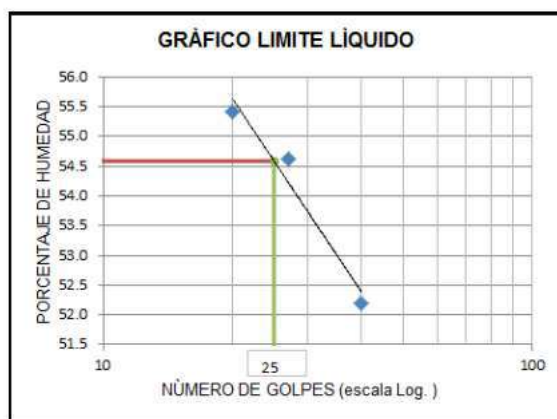
Donde:

$w(\%)$: Contenido de Humedad

W_w : Peso de agua presente en la masa de suelo

W_s : Peso seco de los solidos

- Curva de Fluidez: Contenido de Humedad vs Número de Golpes



- Se determina el límite líquido como el Contenido de Humedad en Porcentaje correspondiente al corte de la línea de tendencia en los 25 golpes.

5.2.2.2. LIMITE PLÁSTICO

Este método de ensayo tiene como propósito obtener datos por medio de los cuales se puedan determinar las siguientes constantes de los suelos:

- Límite Plástico
- Índice de Plasticidad

Materiales

- Placa de vidrio esmerillado: debe ser lo suficientemente grande para realizar sin problema los rollos de suelo.
- Espátula: debe ser de hoja flexible con una longitud que oscile entre 75-100 mm y un ancho de 20mm.
- Capsula para Evaporación: preferiblemente de porcelana
- Capsulas para determinar el contenido de humedad.
- Balanza: debe trabajar con aproximación de 0,01g.
- Horno: debe trabajar y mantener una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Calibrador: debe trabajar con aproximación de 0,1 cm.

Procedimiento

- Se emplea material usado para el límite líquido, verificando una consistencia tal que pueda ser rolado entre los dedos de la mano y el vidrio esmerillado.

- Se toman aproximadamente 2 gr. de material y se forma bastones cilíndricos de modo que lo podamos rodar sobre el vidrio esmerilado para quitarle humedad.
- Se inicia el rolado, a razón de 80 a 90 ciclos por minuto. Un ciclo es un movimiento de la mano hacia adelante y hacia atrás de la posición de arranque.
- El límite plástico se obtiene al formar bastones de 3.2 mm de diámetro, en el instante en que se forman resquebrajaduras superficiales.

Cálculos

- Contenido de Humedad de cada una de las muestras tomadas.

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

Donde:

$w(\%)$: Contenido de Humedad

W_w : Peso de agua presente en la masa de suelo

W_s : Peso seco de los solidos

- Límite Plástico

$$LP = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{n}$$

Donde:

LP : Límite Plástico

W : Humedad Natural

n : Número de puntos de humedad tomados

- Índice de Plasticidad

$$IP = LL - LP$$

Donde:

IP : Índice de Plasticidad

LL : Límite Líquido

LP : Límite Plástico

5.2.3. GRANULOMETRIA

Este método de ensayo tiene como propósito obtener datos por medio de los cuales se puedan determinar las siguientes constantes de los suelos:

- Coeficiente de uniformidad
- Coeficiente de curvatura
- Porcentaje de gravas
- Porcentaje de arenas
- Porcentaje de finos
- Clasificación del suelos según el SUCS
- Curva granulométrica

Materiales

- Juego completo de tamices con tapa y fondo.
- Balanza de torsión con sensibilidad de 0.1%
- Balanza de tres escalas con sensibilidad de 0.1%
- Horno Eléctrico de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Cepillo de alambre fino
- Martillo de goma
- Bandejas de loza o aluminio
- Recipientes con agua limpia

Procedimiento

- Cuartear la muestra seca, pesarla y registrarla como peso total de la muestra seca.
- Depositar la muestra en el recipiente con agua y removerla a fin de disolver la arcilla contenida y verter el agua limpia a través del tamiz N° 200, repitiendo esta operación, hasta que el agua se observe clara.
- Secar 18 horas la muestra en el horno a una temperatura de 105°C.
- Secada la muestra, se efectúa el tamizado a través del juego de tamices ordenados en forma decreciente, agitando vigorosamente con un movimiento rotatorio horizontal y vertical. Pesarse el material retenido en los diferentes tamices.

Cálculos

- Porcentaje Retenido:

$$\% \text{ Retenido} = \frac{M_r}{M_T} * 100$$

Donde:

M_r : Masa retenida en el tamiz

M_T : Masa total

- Porcentaje Retenido Acumulado:

% retenido Acumulado = Suma de porcentajes mayores o iguales

- Porcentaje que pasa:

% que pasa = 100 - %retenido acumulado

- Coeficiente de Uniformidad:

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Donde:

D_{60} : Tamaños de las partículas del suelo en milímetros, que en la gráfica de la composición granulometría corresponden al 60%.

D_{10} : Tamaños de las partículas del suelo en milímetros, que en el gráfica de la composición granulométrica corresponden al 10%

- Coeficiente de Curvatura:

$$Cu = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})}$$

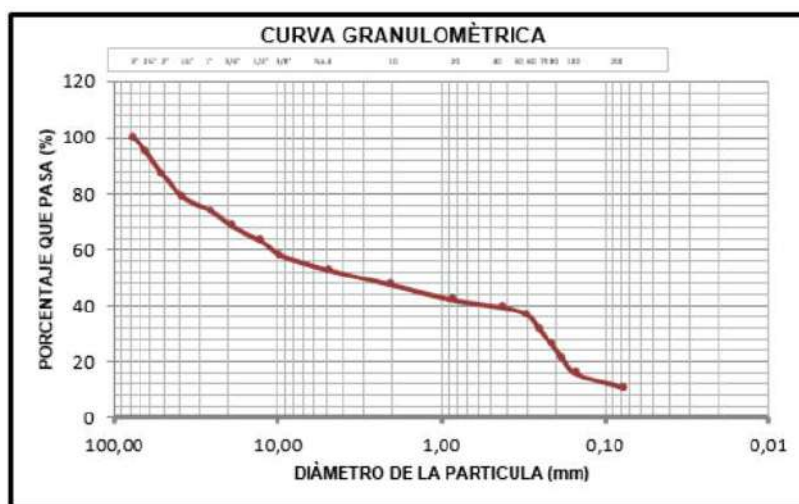
Donde:

D_{60} : Tamaños de las partículas del suelo en milímetros, que en la gráfica de la composición granulometría corresponden al 60%.

D_{10} : Tamaños de las partículas del suelo en milímetros, que en el gráfica de la composición granulométrica corresponden al 10%

D_{30} : Tamaños de las partículas del suelo en milímetros, que en el gráfica de la composición granulométrica corresponden al 30%.

- Curva Granulométrica.



5.2.4. Peso Volumétrico:

El peso volumétrico es la relación entre el peso de un material y volumen ocupado por el mismo, expresado en kg/m³. Hay dos valores para esta relación dependiendo del sistema de acomodo que se haya dado al material inmediatamente después de la prueba, la denominación que se le da a cada uno de ellos es peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado, el uso de uno y otro dependen de las condiciones de manejo a que estén sujetos los materiales.

Peso Volumétrico Suelto: Se usa para la convención de peso a volumen, es decir, para conocer el consumo de agregado por m³ de concreto.

Peso Volumétrico Compactado: Es para el conocimiento del volumen de materiales aplicados y que están sujetos a acomodamientos o asentamientos provocados por el tránsito o por la acción del tiempo. El valor del peso volumétrico, para ambos casos, deberá obtenerse con agregados secos a la intemperie.

Materiales

- Balanza con un precisión de 1.0 gramos
- Varilla de acero de 5/8 de pulgadas de diámetro, aproximadamente 24 pulgadas de longitud, con al menos uno de sus extremos acabado en forma de bala.
- Molde o recipiente cilíndrico manejable y suficientemente rígido para evitar su deformación.
- Recipientes pequeños para llenar el molde.
- Horno
- Muestra de suelo

Procedimiento

- Se seleccionó una muestra representativa del suelo.
- La muestra previamente estuvo secándose en el horno.
- Se pesó el recipiente que iba a ser utilizado para pesar la muestra.
- Se depositó material en el recipiente que se encontraba en la pesa y se anotaron sus respectivos pesos, se prosiguió así hasta haber pesado toda la muestra.
- Luego parte de la muestra se colocó en el recipiente metálico de forma cilíndrica y con la varilla de punta de bala se compactó 25 veces exactamente, se realizó este procedimiento hasta compactar toda la muestra con la varilla.
- Teniendo la muestra saturada se prosiguió a calcular su peso.

Cálculos

- Peso volumétrico suelto y compactado

$$PVS, C = \frac{(Peso\ de\ muestra + Peso\ del\ cilindro) - (Peso\ del\ Cilindro)}{Volumen\ del\ Cilindro}$$

5.2.5. PORCENTAJE DE SALES SOLUBLES.

Se prepara un extracto acuoso agitando por una hora una suspensión de la muestra en agua desionizada para disolver las sales presentes.

Luego se filtra y se procede a evaporar la solución hasta sequedad, sin llegar a ebullición. En el fondo del recipiente quedan los cristales de sal.

Materiales

- Balanza analítica
- Equipo de filtración
- Agitador Magnético

- Frascos Erlenmeyer de 500 ml
- Capsulas
- Estufa

Procedimiento

- Se deberá obtener por cuarteo la muestra a analizar, unos 50 g de suelo, que deberán estar secos en estufa y pesados con exactitud de 0,1g.
- Se verá introducir el suelo en el frasco de un litro, junto con 500 cm³ de agua destilada.
- Luego se esto se deberá agitar el frasco con su contenido.
- Se deberá dejar el frasco en reposo hasta que liquido quede claro.
- Extraer del líquido claro, unos 250 cm³, mediante una pipeta y filtrar utilizando papel de filtro.
- Evaporar a sequedad sobre baño a vapor.
- Secar al menos 1 hora en estufa de secado a 180 °C ± 2 °C, enfriar en desecador y pesar.
- Repetir el ciclo de secado, enfriamiento con desecación y pesaje hasta obtener un peso constante (m₂) o hasta que la variación de peso sea menor al 4% de la pesada anterior o 1mg, cualquiera que se cumpla.
- Las determinaciones en duplicado deben concordar dentro del 10% de su promedio.

Cálculos

- Porcentaje de Sales

$$\%S = \frac{(3) - (1)}{(2) - (3)} * 100$$

Donde:

1. Peso de Capsula (gr)
2. P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)
3. P. de Cápsula Seca + P. de Sal (gr)
4. Peso de Sal: $(3) - (1)$ (gr)
5. Peso del Agua: $(2) - (3)$ (gr)
6. Porcentaje de Sal: $(4)/(5) * 100$ (%)

5.2.6. PROCTOR MODIFICADO

Un suelo está formado por diferentes tamaños de partículas, éstas tienen formas diversas, existiendo entre ellas espacios inter-granulares que se denominan vacíos, lo que puede estar ocupados por aire, agua o ambos a la vez. Si una masa de tierra se presenta en estado suelto, su volumen es mayor que si está comprimido, es decir, su volumen de vacíos es mayor, el cual se puede reducir a base de una acción de comprimir la masa de tierra, a esta operación se le denomina compactación.

Materiales

- Tamices de 2", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ " y N° 04
- Martillo de goma
- Brocha y badilejo
- Molde cilíndrico de próctor estándar o modificado.
- Piso de 10 lb de peso
- Horno Eléctrico de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Balanza
- Probeta graduada de 500 cm³

Procedimiento

- Se requiere de 40 kg. en promedio de material de ensayo, el cual debe ser secado preferiblemente al aire para un mejor manejo, y luego disgregar los terrones del material con el martillo, para no alterar sus propiedades mecánicas.
- Tamizar el material por los tamices 2", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ " y N° 4, descartando el material retenido en la malla de 2".
- De acuerdo al ensayo previo de granulometría, seleccionar el método de ensayo a practicar y preparar cuatro puntos de ensayo en peso del material a utilizar.
- Colocar el material de un punto en la bandeja y adicionar el 2% o 4% de agua según se estime por conveniente y revolverlo manualmente con el material hasta lograr una mezcla uniforme.
- Dividir la mezcla en cinco partes proporcionalmente iguales y depositar con la cuchara metálica una de ellas en el molde (con extensión) de ensayo correspondiente, para luego proceder a compactarlo con el pistón en caída libre y en el número de golpes que especifica el método determinado y repartidos uniformemente en toda la superficie del material. Repetir nuevamente la misma operación con las otras cuatro partes de la muestra del material
- Compactadas las 5 partes de la muestra, retirar la extensión desmontable y proceder a enrasarla con la regla metálica a nivel del borde del molde.
- Pesar la muestra húmeda en el molde sin extensión y registrar el peso obtenido. Luego desechar el material del molde para su limpieza, y de la parte central separar en una tara metálica una porción de muestra para su secado

en el horno eléctrico para posteriormente determinar su contenido de humedad.

5.2.7. VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.)

Materiales

- Tamices 2", ¾", 3/8" y N° 4
- Molde cilíndrico de CBR
- Disco espaciador
- Piso de 10 lb de peso.
- Horno Eléctrico de 110 ± 5 °C
- Balanza
- Probeta graduada de 500 cm³
- Bandeja metálica grande y cucharón metálico
- Cápsulas metálicas.
- Máquina de Prueba.
- Vástago ajustable y juego de placas (10 lb)
- Trípode y micrómetro para medir la expansión del suelo.

Procedimiento

- Del mismo material seleccionado para el ensayo Proctor, se preparan tres muestras secas en peso de dicho material y el molde de CBR.
- Prepara en una probeta una cantidad de agua similar en porcentaje del contenido óptimo de humedad determinado para la máxima densidad seca en el ensayo de Proctor.
- Remover en una bandeja la muestra con el agua hasta lograr una mezcla uniforme y dividirla en cinco partes proporcionales.

- Colocar dentro del molde el disco espaciador y un papel filtro sobre este, para adicionar muestra, y someterlas a una compactación de 56 golpes con el pisón.
- Se invierte el molde, colocándose previamente un papel filtro y retirar el disco espaciador, para luego proceder a registrar el peso de la muestra húmeda.
- Repetir todo el procedimiento descrito hasta ahora, para las otras dos muestras de suelo, con la diferencia que en el proceso de compactación con el pisón, para la segunda muestra será a 25 golpes y de la tercera muestra a 12 golpes.
- Lectura del extensómetro cada 24 horas, de cada molde sumergido y anotarlas en los formatos correspondientes. Al cabo de 96 horas registrar la lectura final, para calcular la expansión del material.
- Al cabo de los cuatro días, extraer los tres moldes sumergidos y dejar drenando el agua libre que queda por un espacio de 15 minutos de tiempo.
- Colocar el espécimen en la prensa con su respectiva sobrecarga, asentar el pistón de la muestra, verificando el cero en el extensómetro que mide la penetración para la aplicación de la carga y el extensómetro que va en el anillo para medir la carga.
- Se hinca el pistón a velocidad constante de penetración de 0.05” por minuto, y se anota las lecturas del dial de carga para penetración de 0.64, 1.27, 1.91, 2.54, 3.18, 3.81, 4.45, 5.08, 7.62, 10.16, 12.7 milímetros.

5.3. CLASIFICACION DE SUELOS

Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de los suelos que tienen

propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo.

Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos:

- Clasificación AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).
- Clasificación Unificada (SUCS)

Tabla 5.3 Comparación de los Grupos de Clasificación de Suelos

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	CLASIFICACIÓN DE SUELOS
AASHTO	ASTM (SUCS)
A - 1 - a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A - 1 - b	GM, GP, SM, SP
A - 2	GM, GP, SM, SC
A - 3	SP
A - 4	CL, ML
A - 5	ML, MH, CH
A - 6	CL, CH
A - 7	OH, MH, CH

Fuente: *Mecánica de Suelos y Cimentaciones – Crespo Villalaz*

5.3.1. CLASIFICACION AASHTO

Los organismos viales de los Estados Unidos de Norteamérica, surgieron diferentes clasificaciones para los suelos, tal es así, que en 1,929 la Public Roads Administration (actualmente Bureau of Public Roads), presentó un sistema de clasificación. A partir de 1,931 este sistema fue tomado como base, pero ha sido

modificado y refinado, además unificado con el sistema propuesto en 1944 por el Highway Research Board para por fin ser adoptado por la AASHTO, en 1945.

Este sistema describe un procedimiento para la clasificación de suelos en siete grupos básicos que se enumeran (A1 – A7), con base en la distribución del tamaño de las partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad determinados en laboratorio.

La clasificación de grupo será útil para determinar la calidad relativa del material del suelo que se usará en terracerías, sub-bases y bases. Para la clasificación se utilizan las pruebas de límites y los valores de índices de grupo.

Los incrementos de valor de los índices de grupo (IG) reflejan una reducción en la capacidad para soportar cargas por el efecto combinado de aumento de Límite Líquido (L.L.) e índice de Plasticidad (I.P.) y disminución en el porcentaje de material grueso.

- **Índice de Grupo (IG)**

Aquellos suelos que tienen un comportamiento similar se hallan dentro de un mismo grupo y están representadas por un determinado índice. La clasificación de un suelo en un determinado grupo se basa en su L.L., I.P. y porcentaje de material fino que pasa el tamiz #200.

Para establecer el índice de grupo de un suelo se tiene la siguiente ecuación:

$$IG = 0.2a + 0.005 ac + 0.01 bd \quad (I)$$

Donde:

a = Porcentaje de material más fino que pasa el tamiz N° 200, mayor que el 35% pero menor que el 75%, expresado como un número entero positivo. ($1 < a < 40$)

b = Porcentaje de material más fino que pasa el tamiz N° 200, mayor que 15% pero menor que 55%, expresado como un número entero positivo ($1 < b < 40$).

c = Porción del Límite Líquido Mayor que 40 pero no mayor que 60, expresado como un número entero positivo ($1 < c < 20$)

d = Porción del índice de Plasticidad Mayor que 10 pero no excedente a 30, expresado como un número entero positivo ($1 < d < 20$)

El índice de grupo es un valor entero positivo, comprendido entre 0 y 20 o más. Cuando el IG calculado es negativo, se reporta como cero. Un índice de grupo cero significa un suelo muy bueno y un índice igual o mayor a 20, un suelo inutilizable para caminos.

Tabla 5.4 Relación entre Índice de Grupo y Estado del Suelo

ÍNDICE DE GRUPO	SUELO DE SUBRASANTE
IG > 9	Muy pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

Fuente: *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito - MTC*

Tabla 5.5. Clasificación de Suelos – Método AASHTO

CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIALES GRANULARES							MATERIALES LIMO-ARCILLOSOS			
	(Igual o menor del 35% pasa el tamiz N°200)							(más del 35% pasa el tamiz N°200)			
GRUPOS	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
SUBGRUPOS	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
											A-7-6
Porcentaje que pasa el tamiz:											
N° 10	50 máx.										
N° 40	30 máx.	50 máx.	51 mín.								
N° 200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Características del Material que pasa el tamiz N° 40:											
Límite Líquido (LL)				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de Plasticidad (IP)	6 máx.	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Tipos de Material	Fragmento de Piedra Grava o arena		Arena fina	Gravas, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de Fundación	Excelente a bueno					Regular a deficiente					

Fuente: *Mecánica de Suelos y Cimentaciones – Crespo Villalaz*

- **Descripción de los Grupos de Clasificación Método AASHTO**

Materiales granulares:

Contiene 35% o menos de material que pasa la malla de 0.075 mm.

GRUPO A – 1:

El material representativo de este grupo es una mezcla bien graduada de fragmentos de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y un cementante no plástico o cohesivo y ligeramente plástico. Este grupo se subdivide en:

○ **Subgrupo 1 – a:**

Comprende aquellos materiales formados de manera predominante por fragmentos de piedra o grava, con o sin material de cohesión (cementante) bien graduado, fino.

○ **Subgrupo A -1 – b:**

Incluye aquellos materiales formados de manera predominante por arena gruesa, con o sin cementante bien graduado.

GRUPO A – 3:

El material típico de este grupo es arena fina de playa o arena fina del desierto arrastrada por el viento sin finos limosos o arcillosos o con una cantidad muy pequeña de limo no plástico.

GRUPO A – 2:

Este grupo abarca una amplia variedad de materiales “granulares” que están en la línea divisoria entre el material que pertenece a los grupos A-1, A-3 y los materiales arcillo – limosos de los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7.

Comprende todos los suelos que tienen 35% o menos de material que pasa por la malla de 0.075 mm y no se puede clasificar como A – 1 o A – 3, debido al exceso en el contenido de finos o a la plasticidad, o a ambos respecto a los límites de esos grupos.

- **Subgrupo A – 2 – 4 y A – 2 – 5:**

Están formados por diferentes materiales granulares que contienen 35% o menos que pasan por la malla de 0.075 mm y con una parte de menos de 0.425 mm que tienen las características de los grupos A – 1 y A – 5.

- **Subgrupo A – 2 – 6 y A – 2 – 7:**

Comprende materiales similares a los descritos en los subgrupos A-2-4 y A-2-5, con la diferencia de que la parte fina contiene arcilla plástica que tiene las características de los grupos A-6 y A-7.

Materiales arcillo – limosos:

Contiene más del 35% de material que pasa la malla de 0.075 mm.

GRUPO A – 4:

El material típico de este grupo es un suelo limoso o plástico o moderadamente plástico, que tiene un 75% o más de material que pasa la malla de 0.075 mm.

GRUPO A – 5:

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo anterior, con la diferencia de que es usualmente de material con características de

diatomeas o de las micas; es de una elevada elasticidad, según lo indica su alto límite líquido.

GRUPO A – 6:

El material típico de este grupo es un suelo de arcilla plástica que por lo regular tiene un 75% o más de material que pasa por la malla de 0.075 mm. El grupo también abarca mezclas de suelos arcillosos finos y hasta un 64% de arena y grava retenida en la malla de 0.075 mm. Por lo regular, los materiales de este grupo tienen un notable cambio de volumen entre los estado húmedo y seco.

GRUPO A – 7:

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo A-6 con la diferencia de que este tiene los límites líquidos característicos del grupo A-5 y puede ser elástico así como también, estar sujeto a grandes cambios en el volumen.

- **Subgrupo A – 7 – 5:**

Comprende materiales que tienen índices de plasticidad moderados con relación con el límite líquido y pueden ser sumamente elástico así como estar sujetos a considerables cambios en el volumen.

- **Subgrupo A – 7 – 6:**

Incluye los materiales que tienen índices de plasticidad altos en relación al límite líquido y están sujetos a cambios extremadamente elevados en el volumen.

Tabla 5.6. Descripción de los Grupos – Método AASHTO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
AASHTO
A - 1 - a
A - 1 - b
A - 2
A - 3
A - 4
A - 5
A - 6
A - 7

Fuente: *Mecánica de Suelos y Cimentaciones – Crespo Villalaz*

Tabla 5.7. Signos Convencionales para Perfil de Calicatas - AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A - 1 - a		A - 5
	A - 1 - b		A - 6
	A - 3		A - 7 - 5
	A - 2 - 4		A - 7 - 6
	A - 2 - 5		Materia Orgánica
	A - 2 - 6		Roca Sana
	A - 2 - 7		Roca Desintegrada
	A - 4		

Fuente: Simbología AASHTO

Fuente: *Mecánica de Suelos y Cimentaciones – Crespo Villalaz*

5.3.2. CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Esta clasificación de suelos es empleada con frecuencia por ingenieros de carreteras y ha sido adoptada por el Cuerpo de Ingenieros de los EE. UU. Esta

clasificación fue presentada por el Dr. Arturo Casagrande, con algunas modificaciones fue aprobada conjuntamente por varias agencias del gobierno de EE. UU. en 1952, cuyos refinamiento adicionales fueron hechas y actualmente está estandarizado como la norma ASTM D 2487 – 11. Por lo que divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos.

- En el primer grupo se hallan las gravas, arenas y suelos gravosos arenosos, con pequeñas cantidades de material fino (limo o arcilla). Estos suelos corresponden, en líneas generales a los clasificados como A1, A2 y A3 por la AASHTO y son designados en la siguiente forma:

- Gravas o Suelos gravosos: GW, GC, GP, GM
- Arenas o Suelos arenosos: SW, SC, SP, SM

Dónde:

G = Grava o suelo gravoso

S = Arena o suelo arenoso

W = Bien graduado

C = Arcilla Inorgánica

P = Mal graduado

M = Limo inorgánico o arena muy fina

- En el segundo grupo se hallan los materiales finos, limoso o arcillosos, de baja o alta plasticidad y son designados en la siguiente forma:
- Suelo de mediana o baja plasticidad: ML, CL, OL
 - Suelos de alta plasticidad: MH, CH, OH

Dónde:

M = Limo inorgánico

C = Arcilla

O = Limos, arcillas y mezclas limo – arcillosas con alto contenido de materia orgánica.

L = Baja o mediana plasticidad

H = Alta plasticidad

5.3.2.1. Arcilla

Suelo que pasa la malla No. 200 (0.075 mm) según la norma americana, en donde puede exhibirse plasticidad (como las propiedades de una masilla) dentro de un rango de contenido de humedad y eso exhibe considerable fuerza cuando seca al aire. Como clasificación, una arcilla es un suelo de grano fino, o porción de grano fino de un suelo, con un igual de índice de plasticidad igual o mayor que 4, y la carta de índice de plasticidad contra el límite de líquido se cae adelante o sobre la línea “A”.

5.3.2.2. Grava

Partículas de piedra que pasan el tamiz de 3 pulg. (75 mm) y son retenidos en el tamiz No. 4 (4.75 mm) del estándar americano con las subdivisiones siguientes: Grueso – Pasante el tamiz de 3 pulg. (75 mm) y es retenido en el tamiz de 3/4 pulg. (19 mm), y Fino – Pasante el tamiz de 3/4 pulg. (19 mm) y es retenido en la malla No. 4 (el 4.75 mm)

5.3.2.3. Arcilla Orgánica

Es una arcilla con contenido orgánico suficiente para influir en las propiedades del suelo. Para la clasificación, una arcilla orgánica es un suelo que sería clasificada como una arcilla excepto que el valor del límite líquido después del horno secar será menos de 75% de su valor del límite líquido antes del secado en el horno.

5.3.2.4. Limos Orgánicos

Es un limo con contenido orgánico suficiente para influir en las propiedades del suelo. Para la clasificación, un limo orgánico sería clasificado como un limo sólo que su valor del límite líquido después del

horno secar será menos de 75% de su valor del límite líquido antes del secado en el horno.

5.3.2.5. Turba

Es un suelo compuesto de tejido de vegetal en estado de descomposición que tienen usualmente un olor orgánico, un color marrón oscuro a negro, una consistencia esponjosa, y una textura que va desde fibroso a amorfo.

5.3.2.6. Arena

Partículas de piedra que pasan el tamiz No. 4 (4.75 mm) y son retenidas en el tamiz No. 200 (0.075 mm), tamiz normal americano con las subdivisiones siguientes:

Gruesa – Pasa el tamiz No. 4 (4.75 mm) y es retenido en el tamiz No. 10 (el 2.00 mm), Media – Pasa el tamiz No. 10 (2.00 mm) y es retenido en el tamiz No. 40 (0.425 mm) y Fino – Pasa el tamiz No. 40 (0.425 mm) y es retenido en el tamiz No. 200 (0.075 mm).

5.3.2.7. Limo

Suelo que pasa el tamiz americano normalizado No. 200 (0.075 mm), el cual es no plástico o muy ligeramente plástico y exhibe una pequeña o ninguna fuerza cuando se seca al aire. Para la clasificación, un limo es un suelo de grano fino, o la porción fino de un suelo, con un índice de plasticidad menor a 4 y en la carta de índice de plasticidad contra el límite de líquido cae debajo de la línea “A”.

Como se ilustra en la tabla 5.8, este sistema de clasificación identifica tres divisiones mayores de suelo: los suelos de grano grueso, suelos de grano fino y suelos altamente orgánicos. Estas tres divisiones se subdividen en un total de 15 grupos básicos de suelos.

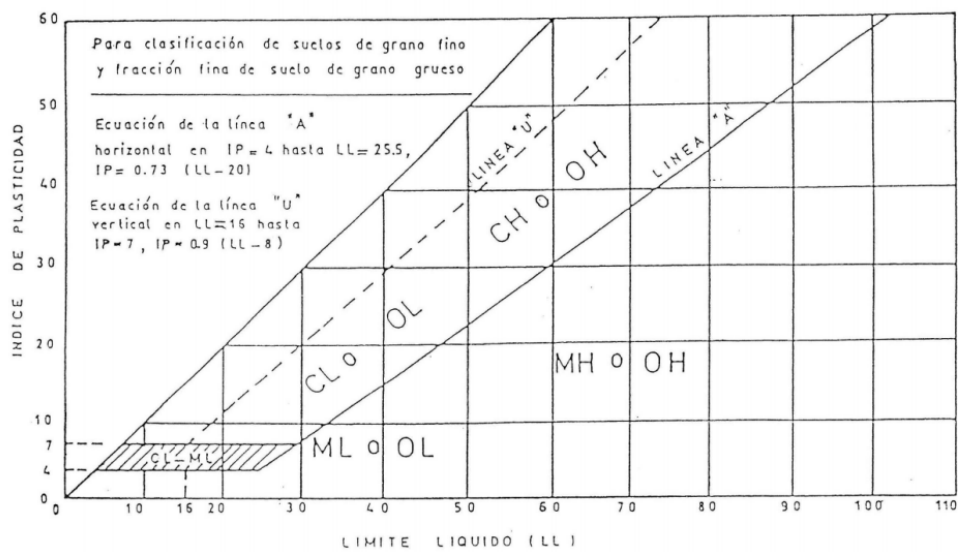
También requerimos de una carta de plasticidad, similar a la de la gráfico 5.1 y una curva de distribución granulométrica acumulativa, similar a la de la gráfico 5.2.

Grafico 5.1. Clasificación de Suelos – Método SUCS

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487						
Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayos de laboratorio				Clasificación de suelos		
				Símbolo de grupo	Nombre del grupo	
GRUESOS	Gravas Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 4$ y $1 \leq Cc \leq 3$	GW	Grava bien graduada	
			$Cu < 4$ y $1 > Cc > 3$	GP	Grava mal graduada	
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	$IP < 4$ o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa	
			$IP > 7$ o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa	
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo	
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla	
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo	
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla	
	Arenas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 6$ y $1 \leq Cc \leq 3$	SW	Arena bien graduada	
			$Cu < 6$ y $1 > Cc > 3$	SP	Arena mal graduada	
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	$IP < 4$ o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa	
			$IP > 7$ o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa	
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo	
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla	
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo	
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla	
FINOS	Limos y arcillas Limite Liquido menor que 50	Inorgánicos	$IP > 7$ y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad	
			$IP < 4$ y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad	
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno limite liquido - no secado	$U < 0.75$	OL	Arcilla orgánica
						Limo orgánico
	Limos y arcillas Limite Liquido mayor que 50	Inorgánicos	$IP > 7$ y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad	
			$IP < 4$ y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad	
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno limite liquido - no secado	$U < 0.75$	OH	Arcilla orgánica
						Limo orgánica
	Suelos altamente orgánicos		Principalmente materia orgánica de color oscuro		PT	Turba

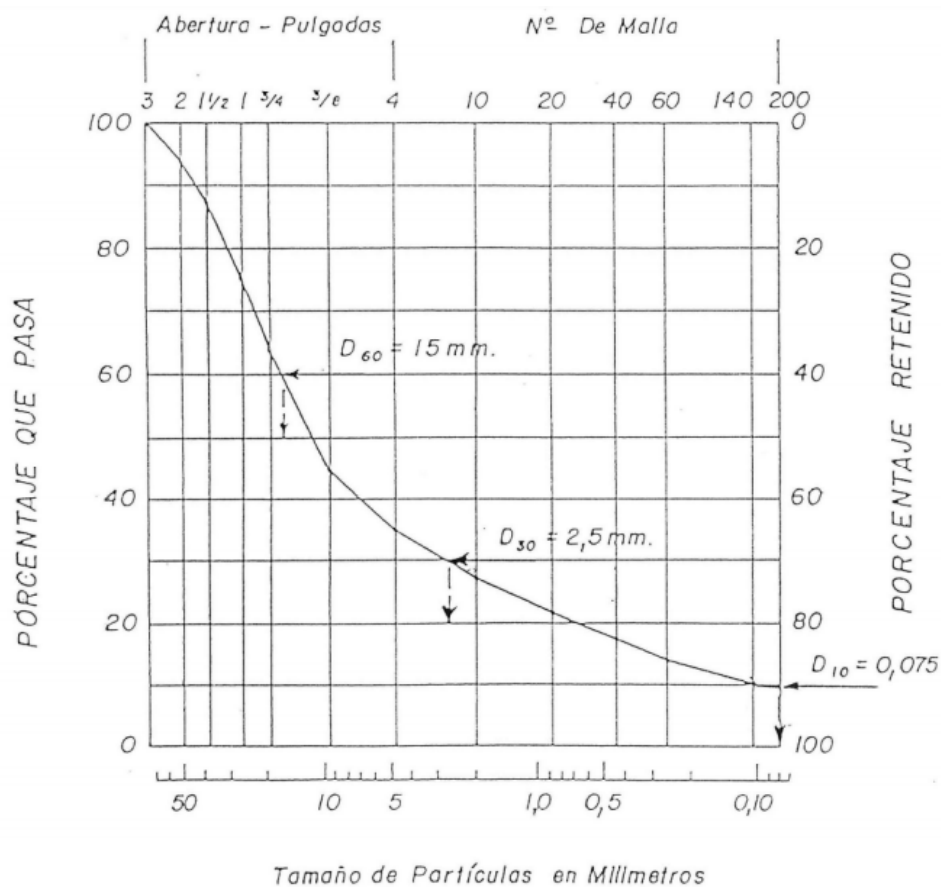
Fuente: Norma ASTM D 2487 - 11

Gráfico 5.2. Gráfico de Plasticidad



Fuente: Norma ASTM D 2487 - 11

Gráfico 5.3. Curva de Distribución Granulométrica



Fuente: Norma ASTM D 2487 - 11

5.4. ANALISIS DE LAS MUESTRAS

En el Tabla 5.9 se puede apreciar un resumen de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio de las muestras del terreno de fundación.

Tabla 5.8. Resumen de Resultados de Ensayos de Mecánica de Suelos

CALICATA	ESTRATO	Cont. De Humedad	Análisis Granulométrico				Límites de Atterberg			CLASIFICACION		
			% Pasa Malla N° 4	% Pasa Malla N° 200	% Arena	% Limo y Arcilla	LL %	LP %	IP %	SUCS		AASHTO
C - 1	E-1	13.69	100.00	99.21	0.79	99.21	57.66	24.40	33.26	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	23.11	100.00	99.16	0.84	99.16	59.09	23.76	35.33	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-3	24.08	100.00	99.31	0.69	99.31	64.74	26.40	38.35	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 2	E-1	7.42	100.00	97.30	2.70	97.30	47.34	22.85	24.49	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	26.78	100.00	99.23	0.77	99.23	56.23	24.53	31.70	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 3	E-1	20.65	100.00	99.31	0.69	99.31	53.41	23.13	30.28	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	25.35	100.00	99.48	0.52	99.48	58.13	23.70	34.43	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 4	E-1	18.69	100.00	96.98	3.02	96.98	49.59	18.51	31.08	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	20.35	100.00	99.21	0.79	99.21	56.85	22.87	33.98	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 5	E-1	17.79	100.00	99.40	0.60	99.40	58.43	22.36	36.07	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	19.73	100.00	99.54	0.46	99.54	55.08	23.79	31.29	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7

C - 6	E-1	17.47	100.00	96.03	3.97	96.03	48.05	21.39	26.65	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	19.95	100.00	99.44	0.56	99.44	53.07	22.81	30.26	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 7	E-1	19.64	100.00	96.32	3.68	96.32	48.04	20.90	27.14	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	20.11	100.00	96.51	3.49	96.51	46.49	20.72	25.76	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 8	E-1	19.52	100.00	99.08	0.92	99.08	53.37	22.72	30.65	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	21.13	100.00	99.05	0.95	99.05	52.72	21.49	31.23	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 9	E-1	16.41	100.00	99.52	0.48	99.52	55.68	21.98	33.70	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	18.85	100.00	99.51	0.49	99.51	60.96	22.75	38.21	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 10	E-1	18.30	100.00	95.71	4.29	95.71	46.66	21.40	25.26	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	21.58	100.00	95.42	4.58	95.42	48.05	21.64	26.41	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 11	E-1	16.35	100.00	95.91	4.09	95.91	49.61	22.88	26.73	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	17.27	100.00	95.96	4.04	95.96	46.49	22.52	23.97	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 12	E-1	20.36	100.00	97.55	2.45	97.55	56.02	25.33	30.69	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	22.17	100.00	97.94	2.06	97.94	54.52	20.94	33.58	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 13	E-1	18.43	100.00	96.66	3.34	96.66	47.42	20.76	26.66	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	19.83	100.00	98.10	1.90	98.10	50.16	21.62	28.53	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 14	E-1	17.72	100.00	98.87	1.13	98.87	61.08	25.39	35.69	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7

	E-2	19.13	100.00	98.85	1.15	98.85	58.74	24.11	34.63	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 15	E-1	17.58	100.00	95.99	4.01	95.99	46.94	22.00	24.94	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	20.92	100.00	98.78	1.22	98.78	58.56	24.99	33.57	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 16	E-1	15.53	100.00	96.20	3.80	96.20	46.52	23.98	25.54	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	19.58	100.00	95.23	4.77	95.23	47.81	22.64	25.17	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 17	E-1	13.87	100.00	98.59	1.41	98.59	61.05	22.83	38.23	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	17.82	100.00	98.47	1.53	98.47	56.29	24.53	31.76	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 18	E-1	15.65	100.00	98.60	1.40	98.60	53.65	25.34	28.30	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	19.94	100.00	96.19	3.81	96.19	49.20	22.56	26.64	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 19	E-1	16.24	100.00	98.40	1.60	98.40	58.22	23.22	35.00	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
	E-2	18.64	100.00	99.10	0.90	99.10	62.38	25.91	36.47	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7
C - 20	E-1	15.84	100.00	95.81	4.19	95.81	46.62	22.06	24.55	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	17.63	100.00	95.94	4.06	95.94	48.24	22.06	26.19	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
C - 21	E-1	18.43	100.00	96.66	3.34	96.66	47.42	20.76	26.66	CL	Arcilla Inorgánica de Plasticidad Media	A - 6
	E-2	19.83	100.00	98.10	1.90	98.10	50.16	21.62	28.53	CH	Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad	A - 7

Fuente: *Elaboración Propia*

5.4.1. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES DE SUELOS

- En las calicatas realizadas se encontraron material de relleno que va de 0.00 m a 0.50 m, lo cual debemos tener en cuenta.
- La clasificación de suelos por el método SUCS, la mayor parte de suelo es de tipo: CH un 60% y CL un 40%, o sea arcillas inorgánicas de mediana y alta plasticidad.
- La clasificación de suelos por método AASHTO, según el análisis granulométrico realizado a los suelos obtenemos que se trata de son suelos finos que pasa por el tamiz N° 200. En el cual predominan suelos arcillosos A-6 y A-7 en la zona de estudio.

5.4.2. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES DE PAVIMENTOS

- El C.B.R. 0.1" al 100%, que se obtuvo de las cuatro muestras están en el rango de 4.28% al 5.93%.
- El valor promedio de los C.B.R. 0.1" al 95%, obtenido de las 4 muestras de suelo, es de 3.77%. Este valor indica que es un suelo pobre, ya que los suelos en estudio son arcillas inorgánicas con media y alta plasticidad. Se recomienda un mejoramiento de la subrasante.

Tabla 5.10. Resultados CBR

MUESTRA	MAXIMA	OPTIMO	CBR 0.1"	CBR 0.1"
	DENSIDAD	CONTENIDO	AL 100%	AL 95%
	SECA	DE HUMEDAD	M.D.S.	M.D.S.
C-2	1.958 $\frac{gr}{cm^3}$	12.50	5.93%	3.71%
C-4	1.968 $\frac{gr}{cm^3}$	11.23	5.60%	3.92%
C-10	1.960 $\frac{gr}{cm^3}$	12.20	5.60%	3.88%
C-14	1.977 $\frac{gr}{cm^3}$	12.60	4.28%	3.60%

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO VI

ESTUDIO DE CANTERAS

6.1. GENERALIDADES

La reformulación de los trabajos de mecánica de suelos realizados en canteras se desarrolló con la finalidad de complementar los estudios realizados a las características del suelo que permitan establecer qué canteras serán utilizadas en las distintas capas estructurales del pavimento, áreas de préstamo de material para conformar los terraplenes, así como agregados pétreos para la elaboración de concretos hidráulicos. Seleccionando únicamente aquellas que demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para la construcción vial.

Para el presente proyecto se ha realizado una evaluación de calidad de materiales de diversas canteras, teniendo en cuenta los siguientes factores:

Factores Económicos

- Acceso fácil, que permita una explosión eficiente y económica.
- Cercanía a la zona del proyecto, dentro de las canteras que reúnan los requisitos exigidos, se eligen las más cercanas ya que el costo del transporte será el más aceptado.
- Las canteras deben estar localizadas de manera que su explosión no conlleve a problemas legales que perjudiquen a los habitantes del lugar.

Experiencia Constructiva

- Se evalúa experiencias de trabajos de pavimentación realizados en el medio, ya que es el mejor indicador del comportamiento de los materiales utilizados cuando el pavimento está en servicio y expuesto al medio ambiente.

6.2. REQUISITOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS

Todos los materiales deberán cumplir los requerimientos de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del MTC (Vigentes), no

obstante, cuando en un determinado proyecto de pavimentación se requiera especificaciones nuevas concordantes en el estudio o que amplíen, complementen o reemplacen a las especificaciones generales, el autor del proyecto o el ingeniero responsable de suelos y pavimentos deberá emitir las especificaciones especiales para ese proyecto y solo será aplicable para su ejecución.

- Del Afirmado

El material de afirmado deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos en la Sección 301 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG – Vigente) y lo establecido en el acápite 11.3 materiales de afirmado, del presente manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Asimismo, para su ejecución se deben cumplir los requisitos de materiales, equipos, requerimientos de construcción, control de calidad y aceptación de los trabajos.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas, según lo indicado en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Gradación del Material de Afirmado

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	-				
37,5 mm (1 ½")	100	-				
25 mm (1")	90 – 100	100	100	100	100	100
19 mm (¾")	65 – 100	80 - 100				
9,5 mm (3/8")	45 – 80	65 - 100	50 – 85	60 – 100		
4,75 mm (Nº 4)	30 - 65	50 – 85	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100
2,0 mm (Nº 10)	22 – 52	33 – 67	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100
425 um (Nº 40)	15 – 35	20 – 45	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70
75 um (Nº 200)	5 – 20	5 – 20	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 – 25

Fuente: *AASHTO M 147*

Además debe satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles : 50% max (MTC E 207)

- Límite Líquido : 35% max (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad : 4-9% (MTC E 111)
- CBR* : 40% min (MTC E 132)

*Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1” (2,5 mm)

- De la Sub Base Granular

El material granular para la capa de la sub base deberá cumplir los requisitos mínimos establecidos en el capítulo 3 de la norma técnica NTE CE. 010 Pavimentos Urbanos, en el ítem 3.4 Requisitos de los Materiales.

Los materiales de la sub base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la siguiente tabla 6.2.

Tabla 6.2. Requerimientos Granulométricos para Subbase Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A*	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	--	--
25 mm (1")	--	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
425 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 - 15

Fuente: Sección 402 de las EG-Vigente del MTC

* La curva de gradación “A” deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Tabla 6.3. Requerimientos de Calidad para Sub-Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 30000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

Fuente: Sección 402 de las EG-Vigente del MTC

* 30% para pavimentos rígidos y de adoquines, 40% para pavimentos flexibles.

- De la Base Granular

El material granular para la capa de base deberá cumplir los requisitos de calidad establecidos en el capítulo 3 de la norma técnica NTE CE. 010 Pavimentos Urbanos, en el ítem 3.4 Requisitos de los Materiales. Asimismo se deben cumplir los requisitos de equipos, requerimientos de construcción, control de calidad, aceptación de los trabajos y las consideraciones de CBR mencionadas en este manual para el diseño del pavimento, y que según el caso deberá estar precisado en las Especificaciones del proyecto.

Además, deberán ajustarse a las especificaciones de calidad:

○ Granulometría

La composición final de materiales presentará una granulometría continua y bien graduada según lo requerimientos de una de las franjas granulométricas que lo indican en la tabla 6.4.

Tabla 6.4. Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A*	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	--	--
25 mm (1")	--	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
425 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 - 15

Fuente: Sección 402 de las EG-Vigente del MTC

* La curva de gradación “A” deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm.

El material de la base granular deberá cumplir con las siguientes características físicos-mecánicas y químicas que indican en la tabla 6.5.

Tabla 6.5. Valor Relativo de Soporte, CBR

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

Fuente: Sección 402 de las EG-Vigente del MTC

○ **Agregado Grueso**

Se denominará así a los materiales retenidos en la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o en combinación de ambos.

Deberán cumplir con las características, indicadas en la tabla 6.6.

Tabla 6.6. Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnmm
Partículas con una cara fracturada	MTC E210-2000	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturas	MTC E210-2000	40% mínimo	50% mínimo

Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0.5% máximo
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	-- 12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	-- 18% máximo

Fuente: Sección 403 de las EG-Vigente del MTC

○ **Agregado Fino**

Se denominará así a los materiales que pasan la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesadas o en combinación de ambos.

Deberán cumplir con las características, indicadas en la tabla 6.7.

Tabla 6.7. Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnmm
Índice Plástico	NTP 339.129:1999	4% máximo	2% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.145:2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0.5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	

Fuente: Sección 403 de las EG-Vigente del MTC

- **De los Pavimentos Asfálticos en Caliente**

Los materiales para las mezclas asfálticas en caliente, deberán cumplir los requisitos establecidos en el capítulo 3 de la norma técnica NTE CE. 010 Pavimentos Urbanos, en el ítem 3.4 Requisitos de los Materiales respecto a los agregados gruesos, agregados finos, gradación y los tipos de cemento asfáltico. Asimismo se deben cumplir los requisitos de equipos, requerimientos de construcción, control de calidad y aceptación de los trabajos.

○ **Agregado Grueso**

Deberán cumplir con las características, con los requerimientos establecidos, en la tabla 6.8.

Tabla 6.8. Requerimientos Agregado Grueso en Mezclas Asfálticas en Caliente

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnmm
Pérdida en Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	12% máximo	10% máximo
Pérdida de Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	18% máximo	15% máxima
Abrasión Los Ángeles	NTP 400:019:2002	40% máximo	35% máximo
Índice de Durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	
Partículas chatas y alargadas	NTP 400.040:1999	15% máximo	
Partículas fracturadas	MTC E210-2000	Según tabla 6.10	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0.5% máximo	
Absorción	NTP 400.021:2002	1,00%	Según Diseño
Adherencia	MTC E519-2000	+95	

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

○ **Agregado Fino**

Deberán cumplir con las características, con los requerimientos establecidos, en la tabla 6.9.

Tabla 6.9. Requerimientos Agregado Fino en Mezclas Asfálticas en Caliente

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnmm
Equivalente Arena	NTP 339.146:2000	Según Tabla 11	
Angularidad del agregado fino	MTC E222-2000	Según Tabla 12	
Adhesividad	MTC E220-2000	4% mínimo	6% mínimo
Índice de Durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	Máximo 4	NP
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	0.5% máximo	
Absorción	NTP 400.022:2002	0.50%	Según Diseño

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Tabla 6.10. Requerimientos para Caras Fracturadas

Tipos de Vías	Espesor de Capa	
	< 100 mm	≥ 100 mm
Vías Locales y Colectoras	65/40	50/30
Vías Arteriales y Expresas	85/50	60/40

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Nota: La notación 85/50 indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

Tabla 6.11. Requerimientos del Equivalente Arena

Tipos de Vías	Equivalente Arena (%)
Vías Locales y Colectoras	45 mínimo
Vías Arteriales y Expresas	50 mínimo

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

6.12. Angularidad del Agregado Fino

Tipos de Vías	Angularidad (%)
Vías Locales y Colectoras	30 mínimo
Vías Arteriales y Expresas	40 mínimo

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

○ Gradación

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente deberán ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones y serán propuestas por el Contratista y aprobadas por el Supervisor.

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC) deberá responder a algunos de los husos granulométricos, especificados en la Tabla 6.13. Alternativamente pueden emplearse las gradaciones especificadas en la ASTM D 3515 e Instituto del Asfalto.

Tabla 6.13. Gradaciones para Mezclas Asfálticas en Caliente

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso		
	MAC – 1	MAC – 2	MAC – 3
25,0 mm (1")	100	--	--
19,0 mm (3/4")	80 – 100	100	--
12,5 mm (1/2")	67 – 85	80 – 100	--
9,5 mm (3/8")	60 – 77	70 – 88	100
4,75 mm (N° 4)	43 – 54	51 – 68	65 – 87
2,0 mm (N° 10)	29 – 45	38 – 52	43 – 61
425 um (N° 40)	14 – 25	17 – 28	16 – 29
180 um (N° 80)	08 – 17	08 – 17	09 – 19
75 um (N° 200)	04 – 08	04 – 08	05 - 10

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

- **De los Pavimentos de Concreto Hidráulico:**

Especificaciones para el Agregado Fino (Arena):

- Módulo de Fineza: $3.1 > MF > 2.3$
- Contenido de Finos: Max. 3%
- % retenido entre dos mallas sucesivas: Máx. 45%
- Granulometría

Tabla 6.14. Granulometría para Agregado Fino

Tamaño de la Malla	% en Peso que Pasa
3/8"	100
N° 4	95 – 100
N° 16	45 – 80
N° 50	10 – 30
N° 100	2 - 10

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Especificaciones para el Agregado Grueso (Piedra):

- Contenido de Finos: Max. 1%
- Abrasión: Max. 50%

○ Granulometría

Tabla 6.14. Granulometría para Agregado Grueso

Tamaño de la Malla	% en Peso que Pasa
2"	100
1 ½"	95 – 100
¾"	30 – 70
3/8"	10 – 30
Nº 4	2 – 5

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

- **De los Pavimentos Adoquinados:**

Estos materiales deberán cumplir los requisitos indicados en las siguientes tablas:

Tabla 6.15. Granulometría de la Arena de Cama

Tamaño de la Malla	% en Peso que Pasa
3/8"	100
Nº 4	95 – 100
Nº 8	80 – 100
Nº 16	50 – 80
Nº 30	25 – 60
Nº 50	05 – 30
Nº 100	00 – 10

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Tabla 6.16. Granulometría de la Arena de Sello

Tamaño de la Malla	% en Peso que Pasa
Nº 4	100
Nº 8	95 – 100
Nº 16	70 – 100
Nº 30	40 – 75

N° 50	10 – 35
N° 100	02 – 15
N° 200	00 - 05

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Tabla 6.17. Adoquines - Requisitos

TIPO	USO
I	Adoquines para pavimentos de uso peatonal
II	Adoquines para pavimentos de tránsito vehicular ligero
III	Adoquines para tránsito vehicular pesado, patios industriales y de contenedores

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

Tabla 6.18. Adoquines - Requisitos

TIPO	ESPESOR (mm)	PROMEDIO* (MPa)	MINIMO* (MPa)
I	40	31	28
	60	31	28
II	60	41	37
	80	37	33
III	100	35	32
	> 80	55	50

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos

* Valores correspondientes a una muestra de tres unidades

6.3. ANALISIS DE CANTERAS

Para el proyecto se recopilamos datos de ensayos y estudios de suelos de canteras de proyectos cercanos a la obra y estudios realizados en los laboratorios de la universidad UNPRG.

Tabla 6.19. Canteras a Utilizar en el Proyecto

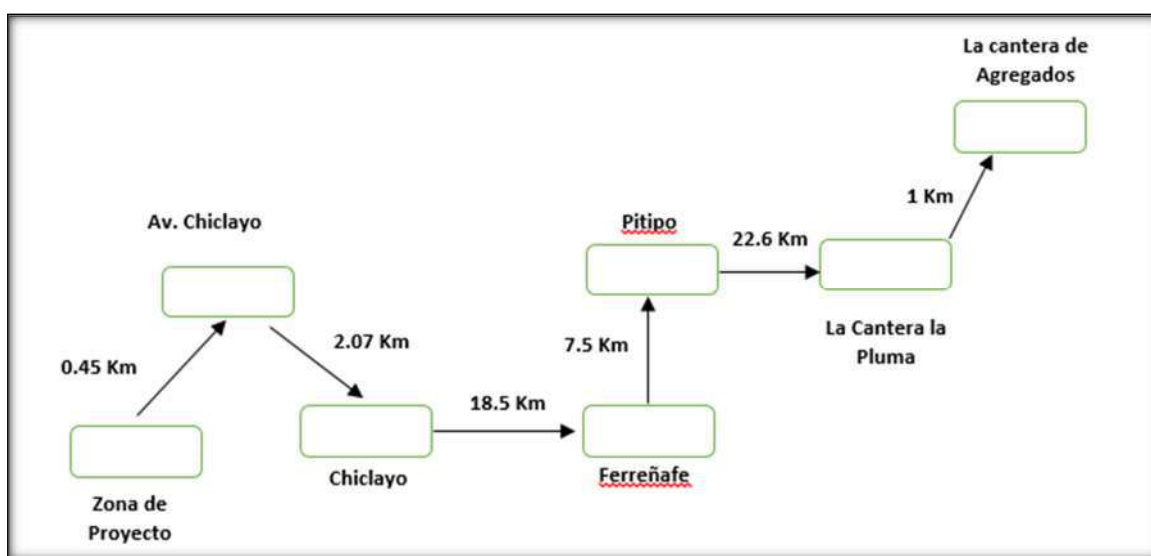
CANTERAS	ACCESO	POSIBLES USOS	PROPIETARIOS
LA PLUMA	Si	Carpeta Asfáltica	Gobierno Regional de Lambayeque
TRES TOMAS	Si	Carp, Asf, Base, Sub Base y Piedra para C°	Asociación de Trabajadores Sector 04 de Mayo
LA VICTORIA	Si	Agregado Fino (Arena)	Asociación Civil de Canteras Pampas de Burros - Patapo

Fuente: *Elaboración Propia*

- **Cantera La Pluma**

○ **Ubicación**

Se encuentra a una distancia de 52.12 Km al inicio de la zona de proyecto, con el siguiente recorrido:



○ **Accesibilidad**

Desde inicio de la zona de proyecto a la ciudad de ferreñafe son 21.02 Km, al distrito de Pitipo son 7.5 Km y a la carretera la pluma son 22.6 Km, todo ello via asfaltada, de la cantera la pluma a la zona de exploración es 1 Km, de via de regular estado.

○ **Uso**

Carpeta asfáltica.

- **Evaluación**

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única en el Departamento; además, que cumple las exigencias técnicas del manual de ensayos de materiales para carreteras del MTC (Vigente).

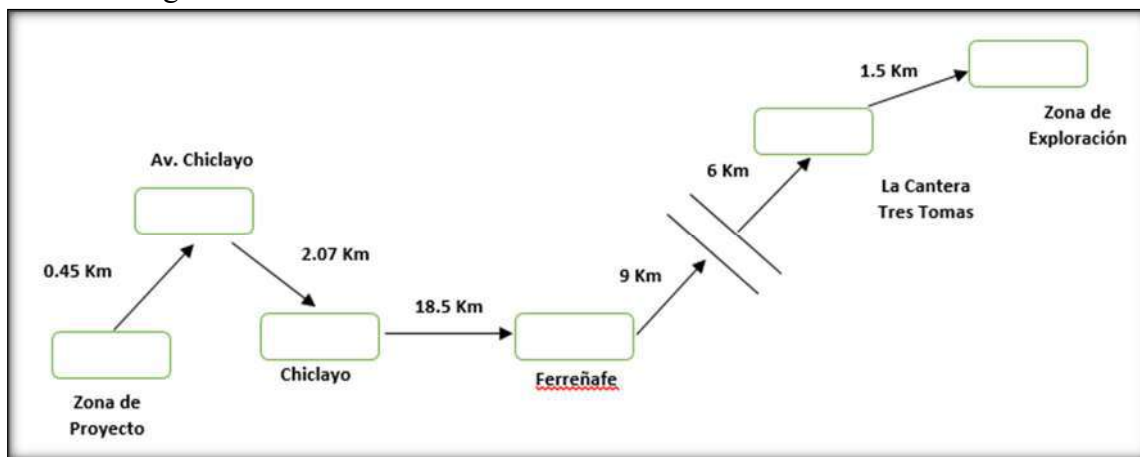
La cantera La Pluma es una entidad privada, perteneciente al Gobierno Regional de Lambayeque; por la cual no se tiene acceso a realizar directamente ni al ingreso libre a dicha cantera.

Cabe resalta que solo se realizan los Ensayos de la Mezcla Asfáltica en el momento de la venta de esta, para que el comprador realice el control de Calidad de la Mezcla Asfáltica.

- **Cantera tres Tomas**

- **Ubicación**

Se encuentra a una distancia 37.52 Km al inicio de la zona de proyecto, con el siguiente recorrido:



- **Accesibilidad**

Desde el inicio de zona de proyecto a la ciudad de Ferreñafe son 21.02 Km, al Canal Taymi (Distrito de Mesones Muro) 9 Km todo ello en una vía asfaltada;

del Canal Taymi a la Cantera Tres Tomas 6 Km y de 1.5 Km hasta la zona de exploración en una vía en regular estado.

○ **Uso**

Base, Sub Base Granular, Agregado Grueso para Concreto y material asfáltico.

○ **Evaluación**

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única que cumple las exigencias técnicas del manual de ensayos de materiales para carreteras del MTC (Vigente)

Los suelos generalmente de esta cantera están identificado en el Sistema AASHTO como A – 1 – a (0). Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo, con arcilla de baja plasticidad de color beige claro, con forma de piedra angular y semi-angular.

○ **Descripción de la Cantera “Tres Tomas”**

De los estudios realizados se describe a la cantera tres tomas con las siguientes características:

Suelos identificados en el sistema AASHTO, como A – 1 – a (0), gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo de baja plasticidad.

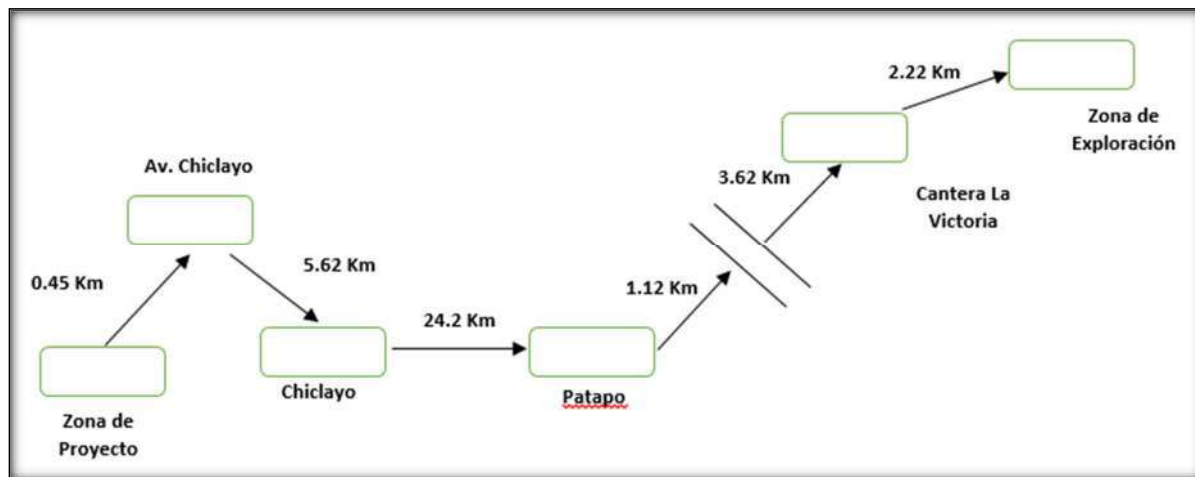
▪ Uso	:	Base, Sub Base, Relleno y Piedra para concreto.
▪ Área	:	21,347.98 m ²
▪ Potencia Útil	:	45,472.08 m ³
▪ Rendimiento para base	:	90.3 %
▪ Rendimiento para Sub Base	:	77.3 %
▪ Rendimiento para relleno	:	100%

▪ Rendimiento para concreto	:	51%
▪ Granulometría	:	Uniforme
▪ Clasificación SUCS	:	GW – GM
▪ Limite Liquido	:	23.22
▪ Limite Plástico	:	20.21
▪ Indice de plasticidad	:	3.01
▪ Humedad Natural %	:	2.31
▪ Máxima Densidad	:	2.21 gr/cm ³
▪ Humedad Optima	:	7.71 %
▪ C.B.R. para Base al 100%	:	102.3%
▪ C.B.R. para Sub Base al 100%	:	87.75%
▪ Abrasión	:	19.58%
▪ Cont. De Materia Orgánica %	:	0.62
▪ Partes Chatas y alargadas (B)	:	13.42%

- **Cantera Pampa de Burro – La Victoria**

○ **Ubicación**

Se encuentra a una distancia 37.2 Km al inicio de la zona de proyecto, con el siguiente recorrido:



○ **Accesibilidad**

Desde inicio de Obra al distrito de Pátapo son 30.24 Km, al Canal Taymi 1.12 Km todo ello en una vía asfaltada; del Canal Taymi a la Cantera La Victoria 3.62 de trocha carrozable en regular estado de conservación y de 2.22 Km hasta la zona de explotación en una vía de regular estado.

○ **Uso**

Arena fina para concreto

○ **Evaluación**

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única en el Departamento; además, que cumple las exigencias técnicas del manual de ensayos de materiales para carreteras del MTC (Vigente).

○ **Descripción de la cantera “La Victoria”**

De los estudios realizados se describe a la cantera La Victoria con las siguientes características:

Arenas mal gradadas con pocos o nada de Finos.

- | | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| ▪ Uso | : | Arena fina para concreto |
| ▪ Área | : | 10 400 m ² |
| ▪ Potencia Útil | : | 11 942.34 m ³ |
| ▪ Rendimiento | : | 93.3% |
| ▪ Acceso | : | Tiene |
| ▪ Clasificación SUCS | : | SP. |
| ▪ Humedad Natural | : | 1.71 |
| ▪ Cont. Mat. Orgánica | : | 0.65 |

6.4. RESUMEN DE ENSAYOS CANTERAS

A continuación se tiene el resumen con la recopilación de datos de ensayos y estudios de suelos de canteras de proyectos cercanos a la obra:

○ **Cantera La Pluma**

Tabla 6.20. Análisis Mecánico por Tamizado Lavado Asfáltico

TAMICES ASTM	% PASA	ESPECIFICACIONES
¾"		100%
½"	85.64	80% – 100%
3/8"	72.23	70% - 90%
Nº 4		---
Nº 8	58.83	50% - 70%
Nº 10	49.15	35% - 50%
Nº 16		---
Nº 20		---
Nº 30		---
Nº 40	27.13	18% - 29%
Nº 50		---
Nº 80	16.91	13% - 23%
Nº 100	8.72	8% - 16%
Nº 200	4.15	4% - 10%

Fuente: *Consorcio Trebol*

Tabla 6.21. Ensayo Tentativo de Mezclas Asfálticas en Caliente Método Marshall

Mezcla de Agregado (Proporción en Peso)	
Piedra Chancada, (Cantera la Pluma)	40%
Arena (cantera la pluma)	59%
Filer (cantera la pluma)	1%
Especificaciones gradación	(INSTITUTE ASPHALT IV C – GRADACION DENSA)
Ligante Bituminoso	
Tipo de cemento asfáltico REFINERIA TALARA	PEN 60 – 70
Porcentaje Optimo de Cemento Asfáltico	5.7 – 0.2%
Aditivo	
Aditivo tipo Amina	0.5% en peso del cemento asfáltico

Fuente: *Consorcio Trebol*

Tabla 6.22. Características de Mezcla Asfáltica en caliente

NUMERO DE GOLPES	75		
% Cemento Asfáltico en peso de la mezcla total	5.5	5.7	5.9
Peso Específico (g/cc)	2.345	2.351	2.357
Estabilidad (lb)	2277	2230	2120
Flujo (0.01)	13.9	14.6	15.4
Vacíos (%)	5	4.6	4.1
V.M.A. (%)	17.1	17.8	18
V.LL.CA (%)	70.1	73.8	77.7
Absorción del Asfalto (%)	-	0.2	-
Estabilidad / Flujo (Lb 0.01)	163.8	152.7	137.7
Temperatura Máxima de Mezcla °C	-	145	-
Revestimiento	-	100	-
Desprendimiento % Retenido	-	95	-

Fuente: *Consortio Trebol*

Tabla 6.23. Propiedades del Ensayo en Mezcla Asfáltica en caliente

Propiedades del Ensayo	Resultados			
Nº de Golpes	75			
Nº De Briquetas	1-A	1-B	1-C	PROMEDIO
% Cemento Asfáltico de la mezcla total	5.7	5.7	5.7	
Estabilidad de Marshall	840	844	853	846
Flujo de Estabilidad	5.2	5.5	5.9	5.53
VMA (%)	18.02	18.08	18.08	18.06
Vacíos llenados C.A. (%)	73.6	73.44	73.47	73.56

Fuente: *Consortio Trebol*

○ **Cantera Tres Tomas**

Resumen de resultados de los ensayos recopilados de las calicatas elaboradas de la cantera tres tomas, información que nos servirá para la elección de tipo de muestra que extraeremos y los posibles usos que le daremos para nuestro proyecto.

Tabla 6.24. Relación de Excavaciones de la Cantera Tres Tomas

RELACION DE CALICATAS – CANTERA TRES TOMAS				
COORD. GPS 17M	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (M)	
622528	9245349	C-1	M-1	3
622580	9245383	C-2	M-1	3
622560	9245308	C-3	M-1	3
622631	9245349	C-4	M-1	3
622603	9245273	C-5	M-1	3
622659	9245314	C-6	M-1	3

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.25. Propiedades físicas y mecánicas de la Cantera Tres Tomas

CANTERA TRES TOMAS								
N° CALIC.	CLASIFICACION		% HUM. NATURAL	C.B.R. BASE 100%	C.B.R. SUB-BASE 100%	DESCRIPCION DEL SUELO	% FINOS MALLA N° 200	OBSERV.
	AASHTO	SUCS						
C-01	A-1-a	GW-GM	2.53	100.12	89.2	Gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo	7.01	Material para Sub base y base
C-02	A-1-a	GW-GM	2.15	104.3	88.1		6.98	
C-03	A-1-a	GW-GM	2.49	102.89	87.05		7.84	
C-04	A-1-a	GW-GM	2.16	100.08	88.5		7.44	
C-05	A-1-a	GW-GM	2.44	104.03	87.9		7.68	
C-06	A-1-a	GW-GM	2.08				7.86	
CANTERA TRES TOMAS								
CALICATA	C.B.R. BASE	C.B.R. SUB BASE	ABRASION %	HUMEDAD NATURAL	CHATAS Y ALARGADAS (BASE-9)	CHATAS Y ALARGADAS (SUB BASE)	DETERMINACION DE SAL (%)	
	100% MDS	100% MDS						
C-1	100.12	87.2	19.7	2.53	12.69	12.49	0.067	
C-2	104.3	88.1	19.48	2.15	13.55	14.05	0.083	
C-3	102.89	87.05	19.48	2.49	13.14	12.04	0.075	
C-4	100.8	88.5	19.98	2.16	13.94	13.19	0.092	
C-5	104.03	87.9	19.26	2.44	13.82	12.24	0.088	
C-6	-----	-----	-----	2.08	-----	-----	-----	

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.26 Granulometría y Limites de Consistencia de la Cantera Tres Tomas

CANTERA TRES TOMAS																	
N° CALIC.	PROF. (3M)	MUESTRA	GRANULOMETRIA												LIMITE DE CONSISTENCIA PASANTE MALLA N° 40		
			% PASANDO LOS TAMICES														
			3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°04	N°10	N°40	N°200	L.L.	L.P	I.P.
C-01	3	M-1			100	89.3	82.83	73.63	64.24	55.5	44.5	38.44	26.4	5.18	22.97	19.82	3.15
C-02	3	M-1			100	89.21	78.96	71.43	59.14	54.05	45.9	38.83	25.9	6.43	23.62	20.6	3.02
C-03	3	M-1			100	90.24	78.9	7062	57.18	48.9	40.2	33.64	21.7	6	22.28	19.34	2.94
C-04	3	M-1			100	89.56	79.34	68.43	55.35	47.34	37.8	30.23	18.5	5.73	22.83	19.95	2.88
C-05	3	M-1			100	89.68	80.04	68.64	53.24	45.24	37.3	30.08	17.4	6.52	23.87	20.91	2.96
C-06	3	M-1			100	88.73	79.76	67.1	54.02	43.38	34.9	28.42	16.1	5.62	23.75	20.63	3.12

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.27 Propiedades Físico - Químicas de la Cantera Tres Tomas

CANTERA TRES TOMAS													
CALICATA	PESO ESPECIFICO		ABSORCION		TERRONES DE ARCILLA		ENSAYO DE ADHERENCIA		SALES SOLUBLES TOTALES %	ANALISIS QUIMICO			
	PIEDRA	ARENA	PIEDRA	ARENA	PIEDRA	ARENA	PIEDRA	ARENA		PH	SALES TOTALES	CLORUROS	SULFATOS
C-1	2.67	2.69	1.37	1.76	0.16	0.09	-----	4	0.067	7.3	215	152	85
C-2	2.65	2.67	1.41	1.75	0.18	0.07			0.083	7.3	258	169	94
C-3	2.67	2.7	1.32	1.74	0.19	0.08			0.075	7.3	269	185	99
C-4	2.66	2.68	1.41	1.72	0.17	0.11			0.092	7.2	323	202	112
C-5	2.66	2.69	1.39	1.74	0.18	0.09			0.088	7.3	232	160	97
C-6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	7.2	341	215	121

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.27 Propiedades Mecánicas de la Cantera Tres Tomas

CANTERA TRES TOMAS												
CALICATA	EQUIVALENCIA DE ARENA	CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA	DUREBILIDAD		PESO VOLUMETRICO AGREGADO FINO		PESO VOLUMETRICO AGREGADO GRUESO		PROCTOR BASE		PROCTOR SUB BASE	
			AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	SUELTO	COMPACTADO	SUELTO	COMPACTADO	DENSIDAD	OPT. HUMEDAD	DENSIDAD	OPT. HUMEDAD
C-1	71	0.73	7.22	4.98	1432	1714	1339	1544	2.25	7.06	2.21	7.43
C-2	71.6	0.63	7.16	4.88	1448	1702	1354	1546	2.27	6.37	2.21	7.25
C-3	71.8	0.6	7.11	4.52	1475	1729	1307	1550	2.26	6.54	2.2	8.24
C-4	71.1	0.58	7.32	4.7	1475	1730	1369	1533	2.24	7.25	2.21	8.07
C-5	71.8	0.7	7.36	4.43	1473	1722	1325	1524	2.26	6.43	2.2	7.54
C-6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.28 Porcentaje de Partículas con una y dos Caras de Fractura

CANTERA TRES TOMAS				
CALICATA	PORCENTAJE DE PARTICULAS CON UNA Y DOS CARAS DE FRACTURA (BASE)		PORCENTAJE DE PARTICULAS CON UNA Y DOS CARAS DE FRACTURA (SUB BASE)	
	UNA CARA	DOS CARAS	UNA CARA	DOS CARAS
C-1	83.99	80.69	86.04	84.16
C-2	81.08	77.72	85.79	83.03
C-3	80.09	74.67	86.33	83.91
C-4	83.87	77.25	87.49	83.01
C-5	81.63	76.72	87.79	83.26
C-6	-----	-----	-----	-----

Fuente: Consorcio Trebol

○ **Cantera Pampa De Burros La Victoria**

Resumen de resultados de los ensayos recopilados de las calicatas elaboradas de la cantera tres tomas, información que nos servirá para la elección de tipo de muestra que extraeremos y los posibles usos que le daremos para nuestro proyecto.

Tabla 6.29. Relación de Excavaciones de la Cantera La Victoria

RELACION DE CALICATAS – CANTERA TRES TOMAS				
COORD. GPS 17M	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (M)	
655268.69 9258122.50	C-1	M-1	1	
655227.28 9258070.90	C-2	M-1	1	
655290.10 9258042.78	C-3	M-1	1	

Fuente: *Consortio Trebol*

RESUMEN DE ENSAYOS REALIZADOS DE LA VICTORIA

Tabla 6.30. Granulometría de la Cantera la Victoria

Nº CALIC.	PROF.(3M)	MUESTRA	GRANULOMETRIA				
			% PASANDO LOS TAMICES				
			3/8"	Nº 04	Nº 10	Nº 40	Nº 200
C – 01	1	M – 1	96.73	82.23	26.94	1.32	
C – 02	1	M – 1	96.74	82.92	25.55	1.4	
C – 03	1	M – 1	96.07	85.43	25.15	1.44	

Fuente: *Consortio Trebol*

Tabla 6.31. Clasificación de Suelos – Cantera la Victoria

Nº CALIC.	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL SUELO	% FINOS MALLA Nº 200	OBSERV.
	AASHTO	SUCS			
C – 01	---	SP	Arenas mal	1.38	Arena fina
C – 02	---	SP	gradadas poco o	1.33	
C – 03	---	SP	nada de finos	1.51	

Fuente: *Consortio Trebol*

Tabla 6.32. Propiedades Físicas – Cantera la Victoria

CALIC	EQUIV. DE ARENA	CONT. DE MATERIA ORGANICA	DURABILIDAD		PESO VOLUMETRICO AGREGADO FINO		HUMEDAD NATURAL	PESO ESPEC.	ABSORCION
			AGREG. FINO	AGREG. GRUESO	SUELTO	COMPAC.		ARENA	ARENA
C – 1	92.3	0.57	7.71	--	1430	1645	1.77	2.66	0.93
C – 2	91	0.73	8.11	---	1440	1636	1.89	2.65	0.95
C – 3	95.2	0.65	7.89	--	1450	1653	1.47	2.68	0.92

Fuente: Consorcio Trebol

Tabla 6.33. Propiedades Químicas – Cantera la Victoria

CALIC	ANALISIS QUIMICO				TERRONES DE ARCILLAS Y		CARBON DE LIGNITO EN ARENA (%)
	PH	CLORUROS	SULFATOS	SALES TOTALES	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
C – 1	7.2	312	132	425.3	--	0.08	0.18
C – 2	7.3	325	142	385.2	--	0.07	0.16
C – 3	7.1	296	115	400.1	--	0.08	0.15

Fuente: Consorcio Trebol

6.5. ESTABILIZACION DE SUELOS

Llamamos estabilización de un suelo al proceso mediante el cual se someten los suelos naturales a cierta manipulación o tratamiento de modo que podamos aprovechar sus mejores cualidades, obteniéndose un firme estable, capaz de soportar los efectos del tránsito y las condiciones climáticas más severas.

Cuando las capas estabilizadas tienen un desempeño bueno pueden obtenerse beneficios tanto técnicos como económicos por la reducción de los tiempos en los procesos constructivos, reutilización de materiales, disminución del impacto ambiental, disminución de costos de mantenimiento.

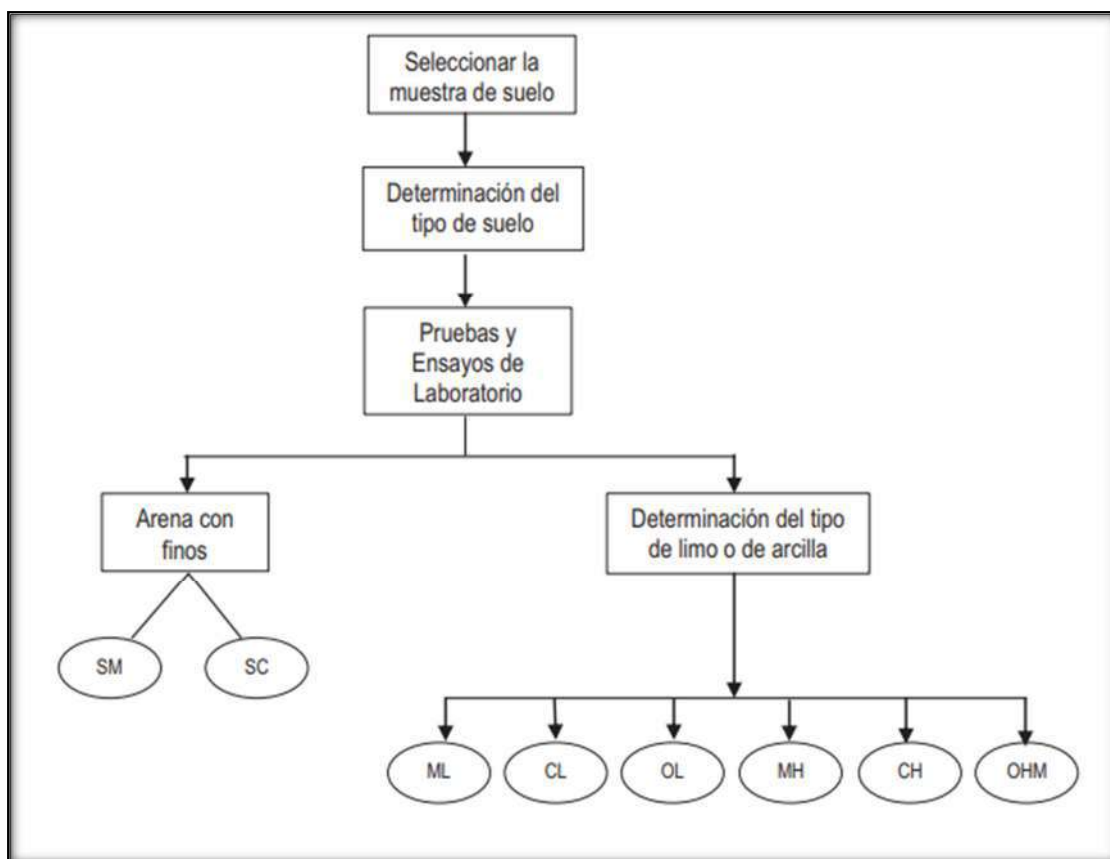
6.5.1. CRITERIOS PARA ESTABLECER LA ESTABILIZACION DE SUELOS.

- Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con $CBR \geq 6\%$. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante

inadecuada), o se presenten zonas húmedas locales o áreas blandas, será materia de un estudio especial para la estabilización, mejoramiento o reemplazo.

- b) Cuando la capa de subrasante sea arcillosa o limosa que cuando al humedecerse, las partículas de estos materiales puedan penetrar en las capas granulares del pavimento contaminándolas, entonces deberá proyectarse una capa de material anticontaminante de 10 cm de espesor como mínimo o un geotextil.
- c) La superficie de la subrasante debe estar encima del nivel de la napa freática como mínimo a 0.60 m cuando se trate de una subrasante extraordinaria y muy buena a 0.80 m cuando se trate de una subrasante buena y regular; a 1.00 m cuando se trate de una subrasante pobre y, a 1.20 m cuando se trate de una subrasante inadecuada. En caso sea necesario, se colocarán subdrenes o capas anticontaminantes y/o drenantes o se elevará la rasante hasta el nivel necesario.
- d) En zonas encima de los 4,000 msnm, se examinará la acción de las heladas en los suelos. Por lo que la acción del congelamiento está asociada con la profundidad de la napa freática y la susceptibilidad del suelo al congelamiento.
- e) Para establecer un tipo de estabilización de suelos es necesario determinar el tipo de suelo existente. Los suelos que predominantemente se encuentran en este ámbito son: los limos, las arcillas, o las arenas limosas o arcillosas.

Gráfico 6.1. Proceso para la Identificación de Tipo de Suelo



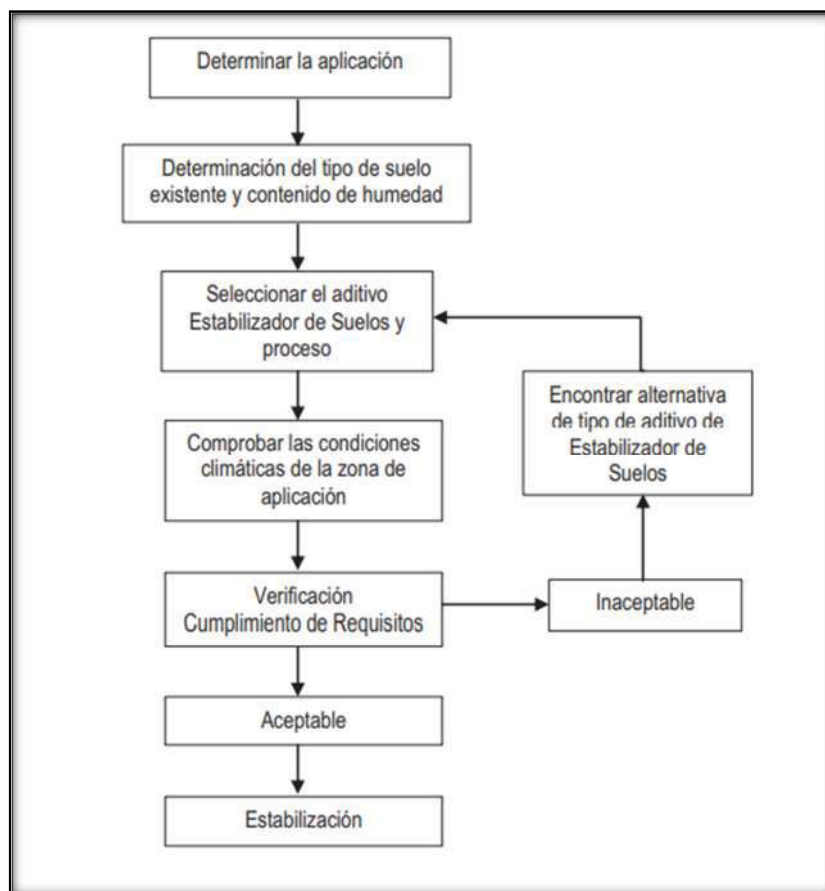
Fuente: *Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

f) Los factores que se considerarán al seleccionar el método más conveniente de estabilización son:

- Tipo de Suelo a estabilizar
- Uso propuesto del suelo estabilizado
- Tipo de Aditivo estabilizador de suelos
- Experiencia en el tipo de estabilización que se aplicará
- Disponibilidad del tipo de aditivo estabilizador
- Disponibilidad del tipo de aditivo estabilizador
- Disponibilidad del equipo adecuado
- Costos comparativos

El siguiente diagrama sintetiza un procedimiento para determinar el método apropiado de estabilización:

Gráfico 6.2. Proceso para la Identificación de Tipo de Suelo



Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”

6.5.2. CBR DE DISEÑO PARA LA ESTABILIZACION DEL SUELO

Según el manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, en los sectores con menos de 6 valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por sección de características homogéneas de suelos, se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante en función a los siguientes criterios:

- Si los valores son parecidos o similares, tomar el valor promedio
- Si los valores no son parecidos o no son similares, tomar el valor crítico (el más bajo) o en todo caso subdividir la sección a fin de

agrupar subsectores con valores de CBR parecidos o similares y definir el valor promedio. La longitud de los subsectores no será menor de 100m.

Son valores de CBR parecidos o similares lo que se encuentran dentro de un determinado rango de categoría de subrasante, según la tabla 6.34.

Tabla 6.34. Propiedades Químicas

Categorías de Subrasante	CBR
S₀: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S₁: Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: *Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

Para nuestro proyecto de los 4 ensayos de CBR obtenidos en laboratorio, tenemos como CBR de diseño el promedio 3.77%.

Tabla 6.35. Ensayos de CBR

Calicata	CBR
C-2	3.71
C-4	3.92
C-10	3.88
C-14	3.60

Fuente: *Elaboración Propia*

6.5.3. TIPOS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

6.5.3.1. ESTABILIZACION MECANICA DE SUELOS

Con la estabilización Mecánica de Suelos se pretende mejorar el material del suelo existente, sin cambiar la estructura y composición básica del mismo. Como herramienta para lograr este tipo de estabilización se utiliza la compactación, con la cual reduce el volumen de vacíos presentes en el suelo. En todo momento se tendrá en cuenta la prueba de compactación Proctor Estándar o Modificado con energía de compactación, de laboratorio, dado por la formula siguiente:

$$E = (N \cdot n \cdot P \cdot h) / V$$

Donde:

E = Energía de compactación

N = Número de golpes por capa

n = Número de capas de suelo

P = Peso del pistón.

h = Altura de caída libre del pistón.

V = Volumen de suelo Compactado

6.5.3.2. ESTABILIZACION POR COMBINACION DE SUELOS

Cuando se prevea la construcción de la subrasante mejorada solamente con material adicionado, pueden presentarse dos situaciones sea que la capa se construya directamente sobre el suelo natural existente o que éste deba ser excavado previamente y reemplazado por el material de adición.

En el primer caso, el suelo existente se deberá escarificar, conformar y compactar a la densidad especificada para cuerpos de terraplén, en una profundidad de quince centímetros (15 cm). Una vez se considere que el suelo de soporte esté debidamente preparado, autorizará la colocación de los materiales, en espesores que garanticen la obtención del nivel de subrasante

y densidad exigidos, empleando el equipo de compactación adecuado. Dichos materiales se humedecerán o airearán, según sea necesario, para alcanzar la humedad más apropiada de compactación procediéndose luego a su densificación.

En el segundo caso, el mejoramiento con material totalmente adicionado implica la remoción total del suelo natural existentes, de acuerdo al espesor de reemplazo.

Tabla 6.36. Requisitos del material de préstamo

Tamaño máximo	75 mm
Pasa Tamiza N° 200	$\leq 25\%$ en peso
C.B.R. de Laboratorio	$\geq 10\%$
Contenido de Materia Orgánica	0%
Límite Líquido	$< 30\%$
Índice Plástico	$< 10\%$

Fuente: *Manual de Carreteras” Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

6.5.3.3. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REEMPLAZO

Se aplicará solo en casos de subrasante pobres, con suelos de plasticidad medía, no expansivos y con valores soporte entre $\text{CBR} \geq 3\%$ y $\text{CBR} < 6\%$, calculándose según lo siguiente:

- Se calculará el número estructural SN del pavimento para 20 años, el material a emplear tendrá un $\text{CBR} \geq 10\%$ e IP menor a 10, o en todo caso será similar. Cuando en los sectores adyacentes al sector de sustitución de suelos presentan un $\text{CBR} > 10\%$, para el cálculo del SN se utilizará el mayor valor de CBR de diseño, que representa el material de reemplazo, este número estructural SN calculado se denominará SNm

(mejorado), luego se calculará el SN del pavimento para el CBR del material de subrasante existente (menor a 6%), que se denominará SNe (existente).

- Se realizará la diferencia algebraica de números estructurales:

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

- Habiéndose escogido el material de reemplazo ($CBR \geq 10\%$) a colocar (según SNm calculado), se obtendrán los valores correspondientes de coeficiente estructural (a_i) y coeficiente de drenaje (m_i), luego de obtener dichos valores se procederá a obtener el espesor E, aplicando la siguiente ecuación:

$$E = \frac{\Delta SN}{a_i \times m_i}$$

Siendo:

E : Espesor de reemplazo en cm.

m_i : Coeficiente de drenaje de la capa de subrasante mejorada

a_i : a_4 : Coeficiente estructural de la capa de subrasante mejorada, se recomiendan los siguientes valores:

- $a_4 = 0.024$, para reemplazar la subrasante muy pobre y pobre, por una subrasante regular con CBR 6 – 10%
- $a_4 = 0.030$, para reemplazar la subrasante muy pobre y pobre, por una subrasante buena con CBR 11 – 19%
- $a_4 = 0.037$, para reemplazar la subrasante muy pobre y pobre, por una subrasante muy buena con $CBR \geq 20\%$

- $a_4 = 0.035$, para mejorar la subrasante muy pobre y pobre a una subrasante regular, con la adición mínima de 3% de cal en peso de los suelos.

- Espesores recomendados de material a reemplazar según ESALs.

Tabla 6.37. Espesores Recomendados para Estabilización por Sustitución de Suelos $3\% \leq \text{CBR} < 6\%$

TRAFICO		Espesor de Reemplazo con Material CBR > 10% (cm)
0	25 000	25.00
25 001	75 000	30.00
75 001	150 000	30.00
150 001	300 000	35.00
300 001	500 000	35.00
500 001	750 000	40.00
750 001	1 000 000	45.00
1 000 001	1 500 000	55.00
1 500 001	3 000 000	55.00
3 000 001	5 000 000	60.00
5 000 001	7 500 000	60.00
7 500 001	10 000 000	65.00
10 000 001	12 500 000	65.00
12 500 001	15 000 000	65.00
15 000 001	20 000 000	70.00
20 000 001	25 000 000	75.00
25 000 001	30 000 000	75.00

Fuente: *Manual de Carreteras” Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

6.5.4. ALTERNATIVA DE ESTABILIZACIÓN

Se ha optado en nuestro proyecto por el mejoramiento del suelo por sustitución con ripio corriente, el material de préstamo será extraído y transportado desde la cantera Tres Tomas.

El reemplazo se hará de acuerdo a los espesores recomendados de material a reemplazar de la tabla 6.37.

Por lo tanto el espesor a reemplazar por ripio corriente es de 45 cm.

6.6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- Para la capa de sustitución de suelo para capa de subrasante, se utilizaran los materiales de la cantera tres tomas la cual cuenta con los agregados de óptima calidad.
- Para la capa de base y sub base, se recomienda utilizar los materiales de la cantera de tres tomas; que cuenta con los agregados de óptimo calidad para construcción de obras viales, pavimentación por sus características físico-mecánicas.
- La mezcla asfáltica en caliente será proveniente de la cantera la pluma, la cual se le solicitará los ensayos de calidad pertinente para el seguimiento de calidad del asfalto, entre estos ensayos tenemos ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO y ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559
- El material arena para concreto, así como arena para cama y sello de pavimento adoquín, será comprado de la cantera la victoria.

CAPITULO VII

ESTUDIO DE DRENAJE PLUVIAL

7.1. OBJETIVO

El objetivo fundamental en el drenaje urbano, tiene por objetivo el manejo racional del agua de lluvia en las ciudades para evitar daños en las edificaciones y obras como, pistas, redes de agua, redes eléctricas, etc., así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades.

7.2. TIPOS DE SISTEMA DE DRENAJE URBANO.

El drenaje urbano de una ciudad está conformado por los sistemas de alcantarillas los cuales se clasifican según el tipo de agua que conduzcan; así tenemos:

- a. **Sistema de Alcantarillado Sanitario.-** Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domesticas e industriales.
- b. **Sistema de Alcantarillado Pluvial.-** Es el sistema de evacuación de las escorrentía superficial producida por las lluvias.
- c. **Sistema de Alcantarillado Combinado.-** Es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domesticas e industriales)

7.3. CONSIDERACIONES BASICAS

7.3.1. TIEMPOS DE DRENAJE

En la Tabla 7.1 se dan los tiempos de drenaje que recomienda AASHTO. Dichas recomendaciones se basan en el tiempo que es necesario para que la capa de base elimine la humedad cuando este tiene un grado de saturación de 50%; pero es de hacer notar que un grado de saturación del 85% reduce en buena medida el tiempo real para seleccionar la calidad de un drenaje.

Tabla 7.1. Tiempos de drenaje para capas granulares

Calidad de Drenaje	50% Saturación	85% Saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	De 10 a 15 horas
Muy Pobre	El agua no drena	Mayor de 15 horas

Fuente: *Guía para Diseño de Pavimentos, AASHTO 1993*

7.3.2. COEFICIENTES DE DRENAJE

○ Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles (mx)

La calidad del drenaje es expresado en la fórmula del número estructural, por medio del coeficiente de drenaje (mx), que toma en cuenta las capas no ligadas.

Tabla 7.2. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles (mx)

Calidad de Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: *Guía para Diseño de Pavimentos, AASHTO 1993*

○ **Coefficientes de drenaje para pavimentos rígidos (Cd)**

En el diseño de pavimentos rígidos se utilizan los coeficientes de drenaje (Cd), según la Tabla 7.3, los cuales ajustan la ecuación de diseño que considera la resistencia de la losa, las tensiones y las condiciones de soporte.

Tabla 7.3 Coeficientes de drenaje para pavimentos rígidos (Cd)

Calidad de Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
Excelente	1.40 -1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: *Guía para Diseño de Pavimentos. AASHTO 1993*

7.3.3. BOMBEO

Consiste en la inclinación transversal de la superficie del camino para permitir que el agua que cae directamente sobre ellas escurra hacia un lado o hacia ambos lados según sean las características de la vía. En una vía de dos carriles de circulación y en secciones en tangente, el bombeo debe tener un 2% de pendiente desde el eje del camino hasta el borde correspondiente, en las secciones en curva la pendiente transversal ocurre sin discontinuidad, desde el borde más elevado al más bajo. En vías con pavimento rígido el bombeo puede ser un poco menor, del orden de 1.5%.

7.4. OBRAS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Estas obras tienen por objeto recoger las aguas provenientes de precipitaciones o derrames de cualquier naturaleza, que lleguen a la superficie del pavimento.

El proyectista, para estudiar la solución adecuada y obtener una rápida evacuación de las aguas, puede optar las siguientes medidas:

- Disponer pendientes transversales adecuadas en calzadas y aceras.
- Disponer una pendiente longitudinal que permita un escurrimiento fácil e impida posibles empozamientos.
- Proveer sistemas adecuados de captación, almacenamiento, infiltración, canalización y de conducción de las aguas, tales como: sumideros, cámaras, lagunas y estanques de almacenamiento, zanjas de infiltración, canales con revestimiento, colectores, entre otros.

7.4.1. CUNETAS

La evacuación de las aguas que discurren sobre la calza y aceras se realizará mediante cunetas, las que conducen el flujo hacia las zonas bajas donde se captara el agua para conducirla en dirección a su disposición final.

7.4.2. ALCANTARILLAS

Sirven para conducir el agua atravesando el camino por debajo la superficie y luego canalizándola hacia cursos de agua existentes.

7.5. CAPTACION EN ZONA VEHICULAR – PISTA

El Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma OS.060: Drenaje Pluvial Urbano, establece que para la evacuación de las aguas pluviales en calzadas, veredas y las provenientes de las viviendas se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones.

7.5.1. ORIENTACION DEL FLUJO

En el diseño de pistas se deberá prever pendientes longitudinales (Si) y transversales (St) a fin de facilitar la concentración del agua que incide sobre el pavimento hacia los extremos o bordes de la calzada.

7.5.2. CAPTACIÓN Y TRANSPORTE DE AGUAS PLUVIALES

La evacuación de las aguas que discurren sobre la calzada y aceras se realizará mediante cunetas, las que conducen el flujo hacia las zonas bajas donde los sumideros captarán el agua para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales de la ciudad.

Las cunetas construidas para este fin podrán tener las siguientes secciones transversales.

- Sección Circular
- Sección triangular
- Sección trapezoidal
- Sección Compuesta
- Sección en V.

7.6. ANALISIS HIDROLÓGICO

El análisis hidrológico, permitirá determinar las precipitaciones e intensidades para distintos tiempos de duración y periodo de retorno, asimismo elaborar las curvas IDT (Intensidad – Duración – Periodo de Retorno), las cuales serán útiles en el cálculo de la intensidad de diseño para un determinado tiempo de concentración.

En el presente proyecto, este análisis se ha realizado mediante el método de Gumbel.

A. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA DE LA ZONA:

La información meteorológica con la cual se trabajará corresponde a la estación más cercana a la zona de estudio que es la Estación Meteorológica de Aeropuerto

José Abelardo Quiñones. La cual se encuentra ubicada en las coordenadas:

Latitud : 06° 47'00"

Longitud : 79°49'00"

Altitud : 29 m.s.n.

Tabla 7.4. Información Meteorológica de la Estación Aeropuerto “José Abelardo Quiñones”

Estación:	Aeropuerto	Latitud:	06°47'00''	Dpto:	Lambayeque
N°:	3105	Longitud:	79°49'00''	Prov.:	Chiclayo
Categoría:	S	Altitud:	29 msnm	Dist.:	Chiclayo
Parámetro:	Precipitación Máxima en 24h (mm)				

AÑO	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1998	1.2	112.8	75.6	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.2	0.0	5.0	112.8
1999	0.8	20.0	0.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	1.4	0.0	2.8	20.0
2000	1.0	0.0	0.1	3.0	0.6	2.6	1.2	0.0	3.6	0.0	0.8	2.4	3.6
2001	1.0	4.0	11.2	6.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2
2002	0.0	1.2	19.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	1.0	19.0
2003	1.7	1.2	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.4	3.1
2004	0.0	1.7	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.0	0.0	1.2	8.1
2005	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
2006	1.5	3.2	7.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	5.8	7.4
2007	3.3	0.0	2.9	1.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.0	3.3
2008	1.4	1.3	1.5	1.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.0	1.0	0.0	1.5
2009	0.9	1.0	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.4	1.0
2010	0.0	8.9	7.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	3.2	0.0	8.9
2011	3.7	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	8.5
2012	0.0	8.4	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5	9.2
2013	0.5	2.1	9.4	2.2	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	9.4
2014	0.0	0	0.4	0.0	3.7	0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.5	2.4	3.7
2015	0.8	0.5	3.2	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.8	3.2
2016	4.9	1.8	0.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	7.7

Fuente: Aeropuerto “José Abelardo Quiñones”

B. PRUEBA DE CONFIABILIDAD DE DATOS POR DISTRIBUCION

GUMBEL

Para realizar la distribución Gumbel con los datos de precipitación de la Estación

Aeropuerto “José Abelardo Quiñones”, se aplicarán las siguientes expresiones:

$$Y_i = \frac{x - u}{\alpha}$$

$$F(G(i)) = e^{-e^{-Y}}$$

$$P(x) = \frac{m}{N + 1}$$

Donde:

$$\alpha = 0.78 * S$$

$$u = \bar{x} - 0.45 * S$$

Siendo S la desviación estándar y \bar{x} el promedio de los datos.

Para determinar si el conjunto de datos que tenemos se ajustan a una distribución

Gumbel, se debe determinar un estadístico, el mismo que se comparará con el

estadístico crítico:

$$\Delta = \text{Máx}|F(z) - P(x)|$$

El estadístico crítico se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Valores de Estadístico Crítico

TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32

Fuente: *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje –MTC*

De acuerdo a ello, si se cumple que:

$$\Delta < \Delta_{\text{crítico}}$$

La información se ajusta a una distribución Gumbel y es confiable.

Con los datos para el presente proyecto se obtuvo:

Tabla 7.6. Confiabilidad de Datos – Método de Gumbel

Año m	Año	Pmax 24h	(xi-x)^2	Yi	G(i)	F(G(i))	P(x)	$\Delta_{max}= F(z)-P(x) $
1	2009	1.00	145.609	-0.0496	1.0508	0.3496	0.0500	0.2996
2	2008	1.50	133.792	-0.0236	1.0239	0.3592	0.1000	0.2592
3	2003	3.10	99.338	0.0595	0.9423	0.3897	0.1500	0.2397
4	2015	3.17	97.947	0.0631	0.9389	0.3911	0.2000	0.1911
5	2007	3.30	95.391	0.0698	0.9325	0.3936	0.2500	0.1436
6	2000	3.60	89.621	0.0854	0.9181	0.3993	0.3000	0.0993
7	2014	3.70	87.738	0.0906	0.9134	0.4012	0.3500	0.0512
8	2005	6.70	40.537	0.2464	0.7816	0.4577	0.4000	0.0577
9	2006	7.40	32.113	0.2827	0.7537	0.4706	0.4500	0.0206
10	2016	7.70	28.803	0.2983	0.7421	0.4761	0.5000	0.0239
11	2004	8.10	24.670	0.3190	0.7268	0.4834	0.5500	0.0666
12	2011	8.50	20.856	0.3398	0.7119	0.4907	0.6000	0.1093
13	2010	8.90	17.363	0.3606	0.6973	0.4979	0.6500	0.1521
14	2012	9.20	14.952	0.3762	0.6865	0.5033	0.7000	0.1967
15	2013	9.40	13.446	0.3865	0.6794	0.5069	0.7500	0.2431
16	2001	11.20	3.485	0.4800	0.6188	0.5386	0.8000	0.2614
17	2002	19.00	35.202	0.8850	0.4127	0.6618	0.8500	0.1882
18	1999	20.00	48.069	0.9369	0.3918	0.6758	0.9000	0.2242
19	1998	112.80	9946.703	5.7550	0.0032	0.9968	0.9500	0.0468
20	2009	1.00	145.609	-0.0496	1.0508	0.3496	0.0500	0.2996
Promedio		13.07						
Desv. Est.		24.693						
α		19.261						
u		1.955						

Fuente: *Elaboración Propia*

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE CONFIANZA 0.05
15	0.34
20	0.29

$\Delta=$	0.299
$\Delta_{max}=$	0.30
AJUSTE:	BUENO

En base a ello se tiene que la información disponible, se ajusta a una distribución Gumbel y es confiable.

C. OBTENCIÓN DE GRÁFICAS IDT – MÉTODO DE GUMBEL

A continuación se determinaran las precipitaciones que se presentarán para la Estación Aeropuerto “José Abelardo Quiñones”, para tiempos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años, empleando el siguiente procedimiento:

De la teoría de probabilidad y tiempo de retorno se tiene:

$$Tr = \frac{1}{1 - P(x < \alpha)} = \frac{1}{1 - F(z)}$$

De la cual despejando $F(z)$ se tiene:

$$F(z) = 1 - \frac{1}{Tr}$$

Con este valor de $F(z)$ mediante interpolación determinamos el valor de “y” en la distribución Gumbel.

$$P = X = u + \alpha * y$$

Donde:

$$y = LN(LN\left(\frac{1}{F(z)}\right))^{-1}$$

En la evaluación de confiabilidad de datos se obtuvo:

$$u = 8.858$$

$$\alpha = 24.765$$

A continuación se presentan las precipitaciones teóricas máximas en 24h para cada tiempo de retorno:

Tabla 7.7. Precipitaciones Máximas para cada Tipo de Retorno

TR-Años	F(z)	Y	Ptmax24h- ESTACION AEROP.
			GUMBEL
5	0.8000	1.49994	30.84484
10	0.9000	2.25037	45.29863
20	0.9500	2.97020	59.16306
25	0.9600	3.19853	63.56104
50	0.9800	3.90194	77.10913
100	0.9900	4.60015	90.55719

Fuente: *Elaboración Propia*

Las precipitaciones reales se determinarán aplicando la siguiente fórmula:

$$Pr = \left((0.21 * LnTr + 0.52) * \left((0.54 * t^{0.25}) - 0.50 \right) \right) * Ptmax24h$$

Tabla 7.8. Precipitaciones Reales Máximas en 24h – Estación Aeropuerto

Pr=((0.21*LnTr+0.52)*((0.54*t^0.25)-0.50))*Pt=24h							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		8.137	13.978	20.904	23.374	31.808	41.408
15		14.892	25.581	38.256	42.776	58.209	75.779
30		20.213	34.721	51.926	58.061	79.009	102.856
45		23.781	40.850	61.092	68.309	92.956	121.013
60	1	26.541	45.591	68.182	76.238	103.744	135.058
120	2	34.067	58.518	87.514	97.854	133.160	173.351
240	4	43.016	73.891	110.504	123.560	168.141	218.890
360	6	49.017	84.198	125.919	140.796	191.596	249.425
480	8	53.658	92.172	137.844	154.130	209.740	273.046
600	10	57.496	98.764	147.702	165.153	224.741	292.574
720	12	60.794	104.430	156.175	174.627	237.633	309.358
840	14	63.703	109.426	163.647	182.982	249.002	324.159
1080	18	68.692	117.995	176.463	197.312	268.502	349.545
1440	24	74.801	128.489	192.157	214.859	292.381	380.631

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.9. Precipitaciones Reales Máximas en 1h – Estación Aeropuerto

Pr(t=1h)=0.3862*Pr(t=24h)							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		3.143	5.398	8.073	9.027	12.284	15.992
15		5.751	9.879	14.774	16.520	22.480	29.266
30		7.806	13.409	20.054	22.423	30.513	39.723
45		9.184	15.776	23.594	26.381	35.900	46.735
60	1	10.250	17.607	26.332	29.443	40.066	52.159
120	2	13.157	22.600	33.798	37.791	51.426	66.948
240	4	16.613	28.537	42.677	47.719	64.936	84.536
360	6	18.930	32.517	48.630	54.375	73.994	96.328
480	8	20.723	35.597	53.235	59.525	81.002	105.450
600	10	22.205	38.143	57.043	63.782	86.795	112.992
720	12	23.479	40.331	60.315	67.441	91.774	119.474
840	14	24.602	42.260	63.201	70.668	96.165	125.190
1080	18	26.529	45.570	68.150	76.202	103.696	134.994
1440	24	28.888	49.622	74.211	82.979	112.918	147.000

Fuente: *Elaboración Propia*

A partir de las precipitaciones máximas en 1 hora, determinamos las intensidades reales máximas:

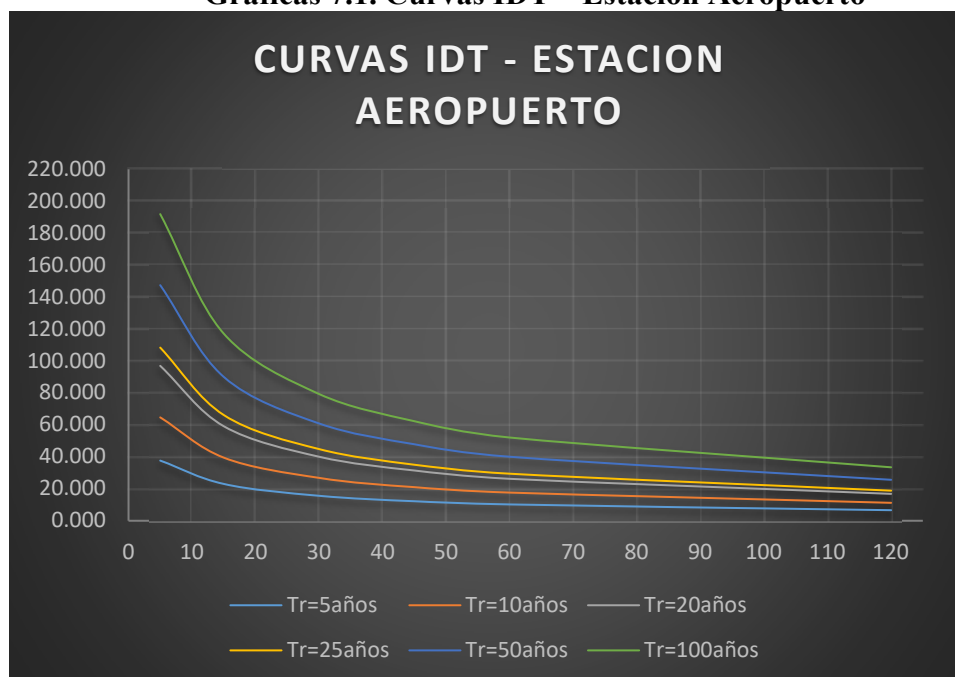
$$Ir = \frac{Pr * 60}{t}$$

Tabla 7.10 Intensidades Reales Máximas – Estación Aeropuerto

Ir=P*60/t (mm/h)							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		37.712	64.780	96.880	108.326	147.410	191.903
15		23.005	39.517	59.098	66.080	89.922	117.063
30		15.613	26.819	40.107	44.846	61.027	79.446
45		12.246	21.035	31.458	35.175	47.866	62.313
60	1	10.250	17.607	26.332	29.443	40.066	52.159
120	2	6.578	11.300	16.899	18.896	25.713	33.474
240	4	4.153	7.134	10.669	11.930	16.234	21.134
360	6	3.155	5.420	8.105	9.063	12.332	16.055
480	8	2.590	4.450	6.654	7.441	10.125	13.181
600	10	2.220	3.814	5.704	6.378	8.679	11.299
720	12	1.957	3.361	5.026	5.620	7.648	9.956
840	14	1.757	3.019	4.514	5.048	6.869	8.942
1080	18	1.474	2.532	3.786	4.233	5.761	7.500
1440	24	1.204	2.068	3.092	3.457	4.705	6.125

Con esta información graficamos las curvas IDT, para cada tiempo de retorno.

Graficas 7.1. Curvas IDT – Estación Aeropuerto



Fuente: *Elaboración Propia*

D. CAUDAL DE ESCORRENTIA

Para determinar el caudal de escorrentía en el presente proyecto, usaremos el método racional:

MÉTODO RACIONAL

El método racional y todos los métodos empíricos de él derivados, se usan para diseñar drenes de tormenta, alcantarillas y otras estructuras conductoras de agua de escurrimiento de pequeñas áreas.

Si las lluvias se aplicaran con una velocidad o ritmo constante a una superficie impermeable, el escurrimiento de la superficie eventualmente llevaría a tener un ritmo igual al de la lluvia. El tiempo necesario para llegar a este equilibrio es el tiempo de concentración T_c , y para pequeñas áreas impermeables o permeables, se puede considerar que si la lluvia persiste a un ritmo uniforme durante un periodo

como mínimo de una duración de T_c , el máximo escurrimiento será igual al ritmo de la lluvia.

De acuerdo a la NTP OS 060, el caudal se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

Q: Caudal pico (m³/s)

I: Intensidad de la lluvia en mm/hr

A: Área de drenaje en km²

C: Coeficiente de escorrentía

Máximo Villón Bejar en su libro “Hidrología” y la NTP 060, establecen que este método es aplicable a áreas de drenaje no mayores a 1300 ha o 13km², lo cual se ajusta al presente proyecto.

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C)

La escorrentía, es decir el agua que llega al cauce de evacuación, representa una fracción de la precipitación total. A esa fracción se le denomina Coeficiente de escorrentía, la cual es adimensional.

Para la selección del valor de C, se deberá considerar los siguientes aspectos:

- Grado de impermeabilización y pendiente de la superficie.
- Características y condiciones del suelo (capacidad de infiltración, condiciones antecedentes de humedad, etc)

Además también podrá considerarse:

- Intensidad de la precipitación
- Proximidad del nivel freático
- Almacenamiento por depresiones del terreno

Las tablas 7.11 y 7.12 muestran valores de coeficientes de escorrentía de acuerdo a las características de la superficie y el periodo de retorno:

Tabla 7.11. Coeficientes de Escorrentía para ser Utilizados en el Método Racional

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente Superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio 2 - 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
AREAS NO DESARROLLADAS							
Área de Cultivos							
Plano 0 - 2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio 2 - 7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente Superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano 0 - 2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio 2 - 7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Fuente: Norma OS 060 Drenaje Pluvial Urbano, RNE

Tabla 7.12. Coeficientes de Escorrentía para Áreas Urbanas para 5 y 10 Años de Periodo de Retorno

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
Calles	
Pavimento asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento de Concreto	0.80 a 0.95
Pavimento de Adoquines	0.70 a 0.85
Veredas	0.70 a 0.85
Techos y azoteas	0.75 a 0.95
Césped, suelo arenoso	
Pendiente plana (0 – 2%)	0.05 a 0.10
Pendiente promedio (2 – 7%)	0.10 a 0.15
Pendiente pronunciada (>7%)	0.15 a 0.20
Césped, suelo arcilloso	
Pendiente plana (0 – 2%)	0.13 a 0.17
Pendiente promedio (2 – 7%)	0.18 a 0.22
Pendiente pronunciada (>7%)	0.25 a 0.35

Fuente: Norma OS 060 Drenaje Pluvial Urbano, RNE

En el presente proyecto se plantean 3 alternativas de superficie de rodadura, por lo cual se considerarán los siguientes valores de coeficiente de escorrentía para un periodo de retorno de 10 años:

Tabla 7.13. Coeficientes de Escorrentía a Utilizar

Tipo de Pavimento	C
Asfáltico	0.81
Concreto	0.83
Adoquines	0.78

Fuente: Elaboración Propia

E. INTENSIDAD DE LA LLUVIA

La intensidad de la lluvia de diseño para un determinado punto del sistema de drenaje es la intensidad promedio de una lluvia cuya duración es igual al tiempo de

concentración del área que se drena hasta ese punto, y cuyo periodo de retorno es igual al del diseño de la obra de drenaje.

Es decir que para determinarla usando la curva Intensidad-Duración-Periodo de Retorno (IDT), aplicable a la zona urbana del estudio, se usa una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

El tiempo de concentración (t_c), será calculado mediante la fórmula dada por Kirpich (1940).

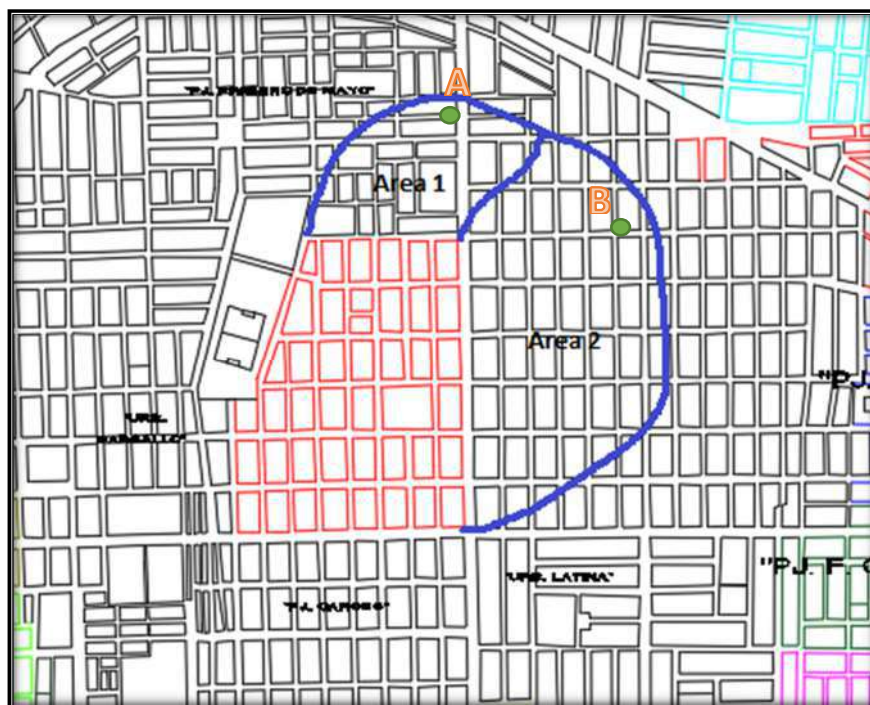
$$t_c = 0.0195 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

- L: Longitud del tramo desde aguas arriba hacia aguas abajo en metros.
- S: Pendiente promedio, m/m

Para el flujo superficial en superficies de concreto o asfalto, multiplicar “ t_c ” por 0.4, lo cual es el caso del presente proyecto: para canales de concreto, multiplicar por 0.2, sin ajustes para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas.

De acuerdo a la norma OS 060, del RNE, el tiempo de concentración no será menor que 10 minutos.

Se ha tomado en cuenta las áreas 1 y 2 dado que por su topografía aportan un caudal adicional hacia nuestra zona de proyecto. El cual hemos calculado aproximadamente un área de aporte de 65 544 m² para el área 1 y 147 755 m² para el área 2. El punto más alto para el área 1 es de 28.05 m y en el área 27.48 m.



Para el presente proyecto el tiempo de concentración se ha determinado en base al sentido del flujo de acuerdo a las pendientes dadas a la rasante, seleccionándose el mayor tiempo de concentración, los cálculos se muestran a continuación, indicándose el plano D 01 y 02 “Drenaje Superficial del 1er Sector de la Urb. Urrunaga” el sentido del flujo del agua.

Tabla 7.14. Cálculo del Tiempo de Concentración

Nº	Cota	Dif. Cotas	L	S	Recorrido	$T_c = 0.0195 * L^{0.77} * S^{-0.385}$	$0.4 * T_c$
1	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	958.34	0.21	Punto A, Incanato, Panamá	41.49	16.550
2	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	931.60	0.22	Punto A, Lincoln, España, Panamá	39.766	15.90
3	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	1169.35	0.17	Punto A, España, Panamá	52.31	20.93
4	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	1006.00	0.20	Punto A, Junín, Panamá	43.76	17.51
5	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	1005.00	0.20	Punto A, Huáscar, Santa Martha, Panamá	43.73	17.49
6	$\frac{27.480}{25.986}$	1.494	1850.00	0.08	Punto B, 1ero Mayo, Panamá.	99.19	39.68
7	$\frac{27.480}{25.986}$	1.494	2050.00	0.07	Punto B, 1ero Mayo, Venezuela	111.68	44.67
8	$\frac{27.480}{25.986}$	1.494	1560.00	0.09	Punto B, Lincoln, España, Venezuela	95.58	38.23
9	$\frac{28.050}{25.986}$	2.064	1058.34	0.19	Punto A, España, Venezuela	45.95	18.38

Fuente: *Elaboración Propia*

El mayor tiempo de concentración que se obtuvo del análisis es:

$$T_c = 44.67 \text{ min}$$

Siendo mayor a los 10 min que establece la norma OS060 como mínimo tiempo de concentración.

Ingresando a la curva IDT, para un periodo de retorno de 10 años, obtenemos la intensidad de diseño:

$$I = 21.41 \text{ mm/h}$$

Con la intensidad de diseño se ha determinado los caudales circulantes por las vías, teniendo en cuenta los aportes de las viviendas, veredas y pistas como establece la Norma OS060: Drenaje Pluvial Urbano, utilizándose la siguiente ecuación:

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

Donde los valores de C, se han definido anteriormente para cada tipo de pavimento.

Estos caudales circulantes han sido comparados con los máximos que pueden circular por las vías, de acuerdo a la sección de estas, calculándose este caudal máximo, mediante la ecuación de manning:

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{N}$$

$$Q = V * A$$

Donde:

V = Velocidad del flujo (m/s)

N = Rugosidad: 0.016 (Pavimento Asfáltico), 0.014 (Pavimento Rígido)

R = Radio Hidráulico

$S = \text{Pendiente (\%)}$

$A = \text{Área (m}^2\text{)}$

$Q = \text{Caudal (m}^3\text{/s)}$

De la comparación se obtuvo algunos caudales circulantes mayores a la capacidad de las vías de acuerdo a su sección, por lo tanto la sección que forma el pavimento y el sardinel no es suficiente para evacuar por gravedad las aguas pluviales.

A continuación se muestran los caudales circulantes y los máximos que pueden circular por las vías:

Tabla 7.15 Caudales Circulantes Parciales en Pavimento Flexible

CAUDAL Nº	APOORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A		Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	Total (m3/s)	
q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.81	21.41	0.0168	0.0168	Incanato, entre México y Venezuela
q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.81	21.41	0.0170	0.0170	Ayacucho, entre México y Venezuela
q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.81	21.41	0.0172	0.0172	Junín, entre México y Venezuela
q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.81	21.41	0.0174	0.0174	Huáscar, entre México y Venezuela
q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.81	21.41	0.0171	0.0171	Atahualpa, entre México y Venezuela
q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.81	21.41	0.0167	0.0167	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela

q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.81	21.41	0.0171	0.0171	España, entre México y Venezuela
q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0077	Venezuela, entre Balta e Incanato
q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.81	21.41	0.0074	0.0074	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.81	21.41	0.0083	0.0083	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0079	Venezuela, entre Junín y Huáscar
q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.81	21.41	0.0085	0.0085	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.81	21.41	0.0076	0.0076	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.81	21.41	0.0082	0.0082	Venezuela, entre Nicolás

									de Ayllon y España
q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0079	Venezuela, entre España y América
q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.0175	Incanato, entre Venezuela y Panamá
q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.81	21.41	0.0178	0.0178	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0180	Junín, entre Venezuela y Panamá
q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.0182	Huáscar, entre Venezuela y Panamá
q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.81	21.41	0.0179	0.0179	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.0177	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá

q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.0182	España, entre Venezuela y Panamá
q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.81	21.41	0.0078	0.0078	Panamá, entre Balta e Incanato
q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.81	21.41	0.0059	0.0059	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.81	21.41	0.0065	0.0065	Panamá, entre Ayacucho y Junín
q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0079	Panamá, entre Junín y Huáscar
q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.81	21.41	0.0085	0.0085	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.0075	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.81	21.41	0.0082	0.0082	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España

q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.81	21.41	0.0080	0.0080	Panamá, entre España y América
q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.81	21.41	0.0129	0.0129	Incanato, entre Panamá y Argentina
q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.81	21.41	0.0129	0.0129	Junín, entre Panamá y Argentina
q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.81	21.41	0.0184	0.0184	Huáscar, entre Panamá y Argentina
q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0180	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.0177	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.81	21.41	0.0165	0.0165	España, entre Panamá y Argentina
q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0077	Argentina, entre Balta e Incanato

q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.81	21.41	0.0058	0.0058	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.81	21.41	0.0064	0.0064	Argentina, entre Ayacucho y Junín
q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0079	Argentina, entre Junín y Huáscar
q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.81	21.41	0.0086	0.0086	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa
q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.0075	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0077	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.0175	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.0177	Ayacucho, entre

									Argentina y Santa Martha
q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0180	Junín, entre Argentina y Santa Martha
q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.81	21.41	0.0184	0.0184	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.0182	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.81	21.41	0.0155	0.0155	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.81	21.41	0.0132	0.0132	España, entre Argentina y Santa Martha
q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0077	Santa Martha, entre Balta e Incanato
q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.81	21.41	0.0073	0.0073	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho
q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.0081	Santa Martha, entre

									Ayacucho y Junín
q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.81	21.41	0.0073	0.0073	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.81	21.41	0.0088	0.0088	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.81	21.41	0.0065	0.0065	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.81	21.41	0.0050	0.0050	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.81	21.41	0.0174	0.0174	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.0175	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.81	21.41	0.0165	0.0165	Junín, entre Santa Martha y Carolina

q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.81	21.41	0.0158	0.0158	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.81	21.41	0.0224	0.0224	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.81	21.41	0.0198	0.0198	España, entre Santa Martha y Carolina
q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0077	Carolina, entre Balta e Incanato
q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.0075	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.81	21.41	0.0082	0.0082	Carolina, entre Ayacucho y Junín
q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.81	21.41	0.0080	0.0080	Carolina, entre Junín y Huáscar
q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.0081	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa

q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.81	21.41	0.0056	0.0056	Carolina, entre Atahualpa y España
q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.81	21.41	0.0171	0.0171	Incanato, entre Carolina y Lincoln
q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.81	21.41	0.0166	0.0166	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0180	Junín, entre Carolina y Lincoln
q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.81	21.41	0.0173	0.0173	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.81	21.41	0.0113	0.0113	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln
q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.81	21.41	0.0216	0.0216	España, entre Carolina y Lincoln
q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.81	21.41	0.0087	0.0087	Lincoln, entre Balta e Incanato

q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.81	21.41	0.0091	0.0091	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.0081	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.81	21.41	0.0074	0.0074	Lincoln, entre Junín y Huáscar
q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.0081	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.81	21.41	0.0069	0.0069	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.16 Caudales Circulantes Parciales en Pavimento Rígido

CAUDAL Nº	APORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A		Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	Total (m3/s)	
q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.83	21.41	0.0172	0.0172	Incanato, entre México y Venezuela
q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0175	Ayacucho, entre México y Venezuela
q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.83	21.41	0.0177	0.0177	Junín, entre México y Venezuela
q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.83	21.41	0.0178	0.0178	Huáscar, entre México y Venezuela
q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0175	Atahualpa, entre México y Venezuela
q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.83	21.41	0.0172	0.0172	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela

q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0175	España, entre México y Venezuela
q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0079	Venezuela, entre Balta e Incanato
q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.83	21.41	0.0076	0.0076	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.83	21.41	0.0085	0.0085	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.83	21.41	0.0080	0.0080	Venezuela, entre Junín y Huáscar
q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.83	21.41	0.0087	0.0087	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.0077	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.83	21.41	0.0084	0.0084	Venezuela, entre Nicolás

									de Ayllon y España
q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.83	21.41	0.0081	0.0081	Venezuela, entre España y América
q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.83	21.41	0.0180	0.0180	Incanato, entre Venezuela y Panamá
q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.0182	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.0185	Junín, entre Venezuela y Panamá
q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.0187	Huáscar, entre Venezuela y Panamá
q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.83	21.41	0.0184	0.0184	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.0182	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá

q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.0187	España, entre Venezuela y Panamá
q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.83	21.41	0.0080	0.0080	Panamá, entre Balta e Incanato
q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.83	21.41	0.0060	0.0060	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.83	21.41	0.0066	0.0066	Panamá, entre Ayacucho y Junín
q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.83	21.41	0.0081	0.0081	Panamá, entre Junín y Huáscar
q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.83	21.41	0.0087	0.0087	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.0077	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.83	21.41	0.0084	0.0084	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España

q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.83	21.41	0.0082	0.0082	Panamá, entre España y América
q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.83	21.41	0.0132	0.0132	Incanato, entre Panamá y Argentina
q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.83	21.41	0.0132	0.0132	Junín, entre Panamá y Argentina
q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.83	21.41	0.0188	0.0188	Huáscar, entre Panamá y Argentina
q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.0185	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.0182	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.83	21.41	0.0169	0.0169	España, entre Panamá y Argentina
q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0079	Argentina, entre Balta e Incanato

q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.83	21.41	0.0060	0.0060	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.83	21.41	0.0066	0.0066	Argentina, entre Ayacucho y Junín
q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.83	21.41	0.0081	0.0081	Argentina, entre Junín y Huáscar
q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.83	21.41	0.0088	0.0088	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa
q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.0077	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0079	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.83	21.41	0.0179	0.0179	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.83	21.41	0.0181	0.0181	Ayacucho, entre

									Argentina y Santa Martha
q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.0185	Junín, entre Argentina y Santa Martha
q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.83	21.41	0.0189	0.0189	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.0187	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.83	21.41	0.0159	0.0159	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.83	21.41	0.0135	0.0135	España, entre Argentina y Santa Martha
q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0079	Santa Martha, entre Balta e Incanato
q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.83	21.41	0.0075	0.0075	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho
q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.0083	Santa Martha, entre

									Ayacucho y Junín
q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.83	21.41	0.0075	0.0075	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.83	21.41	0.0090	0.0090	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.83	21.41	0.0067	0.0067	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.83	21.41	0.0051	0.0051	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.83	21.41	0.0178	0.0178	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.83	21.41	0.0180	0.0180	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.83	21.41	0.0169	0.0169	Junín, entre Santa Martha y Carolina

q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.83	21.41	0.0162	0.0162	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.83	21.41	0.0230	0.0230	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.83	21.41	0.0203	0.0203	España, entre Santa Martha y Carolina
q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0079	Carolina, entre Balta e Incanato
q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.0077	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.83	21.41	0.0084	0.0084	Carolina, entre Ayacucho y Junín
q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.83	21.41	0.0082	0.0082	Carolina, entre Junín y Huáscar
q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.0083	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa

q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.83	21.41	0.0057	0.0057	Carolina, entre Atahualpa y España
q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.83	21.41	0.0176	0.0176	Incanato, entre Carolina y Lincoln
q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.83	21.41	0.0171	0.0171	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.83	21.41	0.0184	0.0184	Junín, entre Carolina y Lincoln
q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.83	21.41	0.0177	0.0177	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.83	21.41	0.0116	0.0116	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln
q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.83	21.41	0.0222	0.0222	España, entre Carolina y Lincoln
q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.83	21.41	0.0089	0.0089	Lincoln, entre Balta e Incanato

q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.83	21.41	0.0093	0.0093	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.0083	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.83	21.41	0.0076	0.0076	Lincoln, entre Junín y Huáscar
q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.0083	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.83	21.41	0.0071	0.0071	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.17 Caudales Circulantes Parciales en Pavimento Articulado Adoquines

CAUDAL Nº	APORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A		Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	Total (m3/s)	
q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.78	21.41	0.0162	0.0162	Incanato, entre México y Venezuela
q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.78	21.41	0.0164	0.0164	Ayacucho, entre México y Venezuela
q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.78	21.41	0.0166	0.0166	Junín, entre México y Venezuela
q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.78	21.41	0.0168	0.0168	Huáscar, entre México y Venezuela
q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.78	21.41	0.0165	0.0165	Atahualpa, entre México y Venezuela
q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.78	21.41	0.0161	0.0161	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela

q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.78	21.41	0.0165	0.0165	España, entre México y Venezuela
q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.0074	Venezuela, entre Balta e Incanato
q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.78	21.41	0.0072	0.0072	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.78	21.41	0.0080	0.0080	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0076	Venezuela, entre Junín y Huáscar
q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.78	21.41	0.0082	0.0082	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.78	21.41	0.0073	0.0073	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.78	21.41	0.0079	0.0079	Venezuela, entre Nicolás

									de Ayllon y España
q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0076	Venezuela, entre España y América
q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.78	21.41	0.0169	0.0169	Incanato, entre Venezuela y Panamá
q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.0171	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.78	21.41	0.0174	0.0174	Junín, entre Venezuela y Panamá
q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.78	21.41	0.0175	0.0175	Huáscar, entre Venezuela y Panamá
q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.0173	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.0171	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá

q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.78	21.41	0.0175	0.0175	España, entre Venezuela y Panamá
q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.78	21.41	0.0075	0.0075	Panamá, entre Balta e Incanato
q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.78	21.41	0.0057	0.0057	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.78	21.41	0.0062	0.0062	Panamá, entre Ayacucho y Junín
q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0076	Panamá, entre Junín y Huáscar
q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.78	21.41	0.0082	0.0082	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.78	21.41	0.0072	0.0072	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.78	21.41	0.0079	0.0079	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España

q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.78	21.41	0.0077	0.0077	Panamá, entre España y América
q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.78	21.41	0.0124	0.0124	Incanato, entre Panamá y Argentina
q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.78	21.41	0.0124	0.0124	Junín, entre Panamá y Argentina
q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.78	21.41	0.0177	0.0177	Huáscar, entre Panamá y Argentina
q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.0173	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.0171	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.78	21.41	0.0159	0.0159	España, entre Panamá y Argentina
q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.0074	Argentina, entre Balta e Incanato

q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.78	21.41	0.0056	0.0056	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.78	21.41	0.0062	0.0062	Argentina, entre Ayacucho y Junín
q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0076	Argentina, entre Junín y Huáscar
q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.78	21.41	0.0083	0.0083	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa
q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.78	21.41	0.0072	0.0072	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.78	21.41	0.0075	0.0075	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.78	21.41	0.0168	0.0168	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.78	21.41	0.0170	0.0170	Ayacucho, entre

									Argentina y Santa Martha
q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.78	21.41	0.0174	0.0174	Junín, entre Argentina y Santa Martha
q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.78	21.41	0.0177	0.0177	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.78	21.41	0.0176	0.0176	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.78	21.41	0.0150	0.0150	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.78	21.41	0.0127	0.0127	España, entre Argentina y Santa Martha
q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.0074	Santa Martha, entre Balta e Incanato
q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.78	21.41	0.0070	0.0070	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho
q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.0078	Santa Martha, entre

									Ayacucho y Junín
q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.78	21.41	0.0070	0.0070	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.78	21.41	0.0085	0.0085	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.78	21.41	0.0063	0.0063	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.78	21.41	0.0048	0.0048	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.78	21.41	0.0167	0.0167	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.78	21.41	0.0169	0.0169	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.78	21.41	0.0159	0.0159	Junín, entre Santa Martha y Carolina

q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.78	21.41	0.0153	0.0153	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.78	21.41	0.0216	0.0216	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.78	21.41	0.0190	0.0190	España, entre Santa Martha y Carolina
q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.0074	Carolina, entre Balta e Incanato
q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.78	21.41	0.0073	0.0073	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.78	21.41	0.0079	0.0079	Carolina, entre Ayacucho y Junín
q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.78	21.41	0.0077	0.0077	Carolina, entre Junín y Huáscar
q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.0078	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa

q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.78	21.41	0.0054	0.0054	Carolina, entre Atahualpa y España
q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.78	21.41	0.0165	0.0165	Incanato, entre Carolina y Lincoln
q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.78	21.41	0.0160	0.0160	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.0173	Junín, entre Carolina y Lincoln
q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.78	21.41	0.0166	0.0166	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.78	21.41	0.0109	0.0109	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln
q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.78	21.41	0.0208	0.0208	España, entre Carolina y Lincoln
q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.78	21.41	0.0084	0.0084	Lincoln, entre Balta e Incanato

q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.78	21.41	0.0088	0.0088	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.0078	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.78	21.41	0.0071	0.0071	Lincoln, entre Junín y Huáscar
q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.0078	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.78	21.41	0.0066	0.0066	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Caudal aportado por las áreas circundantes según la topografía del terreno tenemos 2 áreas:

$$Q_{Ap\ 1} = 0.278 * C * I * A = 0.278 * 0.81 * 21.41 * 0.065544 = 0.316 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{Ap\ 2} = 0.278 * C * I * A = 0.278 * 0.81 * 21.41 * 0.147755 = 0.712 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabla 7.18 Caudales Circulantes Totales en Pavimento Flexible

CAUDAL Nº	APORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A + %q			Distribución de Caudales	Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)	Total (m3/s)		
Q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.81	21.41	0.0168	0.0000	0.0168	q'1	Incanato, entre México y Venezuela
Q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.81	21.41	0.0170	0.0000	0.0170	q'2	Ayacucho, entre México y Venezuela
Q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.81	21.41	0.0172	0.0000	0.0172	q'3	Junín, entre México y Venezuela
Q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.81	21.41	0.0174	0.0000	0.0174	q'4	Huáscar, entre México y Venezuela
Q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.81	21.41	0.0171	0.0000	0.0171	q'5	Atahualpa, entre México y Venezuela
Q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.81	21.41	0.0167	0.0000	0.0167	q'6	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela
Q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.81	21.41	0.0171	0.0000	0.0171	q'7	España, entre México y Venezuela
Q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.1180	0.1257	q'8 + Qap2	Venezuela, entre Balta e Incanato

Q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.81	21.41	0.0074	0.0712	0.0787	50%q1 + 50%q8 + q'9	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
Q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.81	21.41	0.0083	0.0478	0.0561	50%q2 + 50%q9 + q'10	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
Q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0367	0.0445	50%q3 + 50%q10 + q'11	Venezuela, entre Junín y Huáscar
Q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.81	21.41	0.0085	0.5685	0.5771	q4 + q11 + q19 + q'12	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
Q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.81	21.41	0.0076	0.9007	0.9083	q5 + q12 + q20 + q'13	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.81	21.41	0.0082	0.4625	0.4707	50%q6 + 50%q13 + q'14	Venezuela, entre Nicolás de Ayllon y España
Q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.81	21.41	0.0079	1.3439	1.3517	q7 + q14 + q22 + q'15	Venezuela, entre España y América
Q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.0712	0.0888	50%q1 + 50%q8 + q'16	Incanato, entre Venezuela y Panamá
Q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.81	21.41	0.0178	0.0478	0.0656	50%q2 + 50%q9 + q'17	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
Q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0367	0.0547	50%q3 + 50%q10 + q'18	Junín, entre Venezuela y Panamá
Q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.4884	0.5066	50%q26 + 50%q33 + q'19	Huáscar, entre Venezuela y Panamá

Q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.81	21.41	0.0179	0.2887	0.3066	50%q27 + 50%q34 + q'20	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
Q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.4625	0.4802	50%q6 + 50%q13 + q'21	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá
Q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.8379	0.8561	50%q29 + 50%q36 + q'22	España, entre Venezuela y Panamá
Q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.81	21.41	0.0078	0.1180	0.1258	q'23 + Qap2	Panamá, entre Balta e Incanato
Q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.81	21.41	0.0059	0.3674	0.3733	q16 + q23 + q31 + q'24	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
Q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.81	21.41	0.0065	0.4389	0.4454	q17 + q24 + q'25	Panamá, entre Ayacucho y Junín
Q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.9504	0.9583	q18 + q25 + q32 + q'26	Panamá, entre Junín y Huáscar
Q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.81	21.41	0.0085	0.4884	0.4968	50%q26 + 50%q33 + q'27	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
Q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.2887	0.2962	50%q27 + 50%q34 + q'28	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.81	21.41	0.0082	1.0638	1.0719	q21 + q28 + q35 + q'29	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España
Q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.81	21.41	0.0080	0.8379	0.8459	50%q29 + 50%q36 + q'30	Panamá, entre España y América

Q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.81	21.41	0.0129	0.1400	0.1529	50%q37 + 50%q44 +q'31	Incanato, entre Panamá y Argentina
Q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.81	21.41	0.0129	0.4374	0.4503	q39 + q46 + q40 + q'32	Junín, entre Panamá y Argentina
Q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.81	21.41	0.0184	0.0000	0.0184	q'33	Huáscar, entre Panamá y Argentina
Q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0625	0.0805	50%q41 + 50%q48 + q'34	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
Q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.0690	0.0867	50%q42 + 50%q49 + q'35	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
Q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.81	21.41	0.0165	0.5873	0.6038	q43 + q50 + q'36	España, entre Panamá y Argentina
Q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.1180	0.1257	q'37 + Qap2	Argentina, entre Balta e Incanato
Q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.81	21.41	0.0058	0.1400	0.1458	50%q37 + 50%q44 +q'38	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
Q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.81	21.41	0.0064	0.2988	0.3052	q38 + q45 + q'39	Argentina, entre Ayacucho y Junín
Q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.81	21.41	0.0079	0.0000	0.0079	q'40	Argentina, entre Junín y Huáscar
Q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.81	21.41	0.0086	0.0000	0.0086	q'41	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa

Q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.0625	0.0700	50%q41 + 50%q48 + q'42	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.0690	0.0767	50%q42 + 50%q49 + q'43	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
Q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.1368	0.1542	50%q51 + 50%q58 + q'44	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
Q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.81	21.41	0.0177	0.1354	0.1530	50%q52 + 50%q59 + q'45	Ayacucho, entre Argentina y Santa Martha
Q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.1386	0.1566	50%q53 + 50%q60 + q'46	Junín, entre Argentina y Santa Martha
Q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.81	21.41	0.0184	0.0000	0.0184	q'47	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
Q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.81	21.41	0.0182	0.0982	0.1164	33.33%q55 + q'48	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
Q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.81	21.41	0.0155	0.0524	0.0679	50%q56 + q'49	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
Q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.81	21.41	0.0132	0.4974	0.5106	q57 + q63 + q'50	España, entre Argentina y Santa Martha
Q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.1180	0.1257	q'51 + Qap2	Santa Martha, entre Balta e Incanato
Q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.81	21.41	0.0073	0.1368	0.1441	50%q51 + 50%q58 + q'52	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho

Q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.1354	0.1435	50%q52 + 50%q59 + q'53	Santa Martha, entre Ayacucho y Junín
Q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.81	21.41	0.0073	0.1386	0.1458	50%q53 + 50%q60 + q'54	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
Q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.81	21.41	0.0088	0.2858	0.2946	q54 + q61 + q47 + q'55	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
Q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.81	21.41	0.0065	0.0982	0.1047	33.33%q55 + q'56	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.81	21.41	0.0050	0.0524	0.0574	50%q56 + q'57	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
Q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.81	21.41	0.0174	0.1305	0.1479	50%q64 + 50%q70 + q'58	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
Q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.81	21.41	0.0175	0.1091	0.1267	50%q65 + 50%q71 + q'59	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
Q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.81	21.41	0.0165	0.1172	0.1337	50%q66 + 50%q72 + q'60	Junín, entre Santa Martha y Carolina
Q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.81	21.41	0.0158	0.1057	0.1216	50%q67 + 50%q73 + q'61	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
Q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.81	21.41	0.0224	0.0982	0.1206	33.33%q55 + q'62	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
Q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.81	21.41	0.0198	0.4203	0.4400	q69 + q75 + q'63	España, entre Santa Martha y Carolina

Q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.81	21.41	0.0077	0.1180	0.1257	$q'64 + Qap2$	Carolina, entre Balta e Incanato
Q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.81	21.41	0.0075	0.1305	0.1380	$50\%q64 + 50\%q70 + q'65$	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
Q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.81	21.41	0.0082	0.1091	0.1173	$50\%q65 + 50\%q71 + q'66$	Carolina, entre Ayacucho y Junín
Q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.81	21.41	0.0080	0.1172	0.1252	$50\%q66 + 50\%q72 + q'67$	Carolina, entre Junín y Huáscar
Q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.1057	0.1138	$50\%q67 + 50\%q73 + q'68$	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa
Q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.81	21.41	0.0056	0.2844	0.2900	$q62 + q68 + q74 + q'69$	Carolina, entre Atahualpa y España
Q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.81	21.41	0.0171	0.1181	0.1352	$50\%q76 + q'70$	Incanato, entre Carolina y Lincoln
Q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.81	21.41	0.0166	0.0636	0.0803	$50\%q77 + q'71$	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
Q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.81	21.41	0.0180	0.0990	0.1170	$50\%q78 + q'72 + 50\%Qap1$	Junín, entre Carolina y Lincoln
Q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.81	21.41	0.0173	0.0690	0.0863	$50\%q79 + q'73$	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
Q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.81	21.41	0.0113	0.0386	0.0499	$50\%q80 + q'74$	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln

Q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.81	21.41	0.0216	0.1087	0.1303	$q_{81} + q'_{75} + Q_{ap1}$	España, entre Carolina y Lincoln
Q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.81	21.41	0.0087	0.2275	0.2362	$q'_{76} + Q_{ap1} + Q_{ap2}$	Lincoln, entre Balta e Incanato
Q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.81	21.41	0.0091	0.1181	0.1272	$50\%q_{76} + q'_{77}$	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
Q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.1268	0.1349	$50\%q_{77} + q'_{78} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
Q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.81	21.41	0.0074	0.1306	0.1380	$50\%q_{78} + q'_{79} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Junín y Huáscar
Q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.81	21.41	0.0081	0.0690	0.0772	$50\%q_{79} + q'_{80}$	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
Q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.81	21.41	0.0069	0.0386	0.0455	$50\%q_{80} + q'_{81}$	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.19 Caudales Circulantes Totales en Pavimento Rígido

CAUDAL Nº	APORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A + %q			Distribución de Caudales	Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)	Total (m3/s)		
Q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.83	21.41	0.0172	0.0000	0.0172	q'1	Incanato, entre México y Venezuela
Q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0000	0.0175	q'2	Ayacucho, entre México y Venezuela
Q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.83	21.41	0.0177	0.0000	0.0177	q'3	Junín, entre México y Venezuela
Q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.83	21.41	0.0178	0.0000	0.0178	q'4	Huáscar, entre México y Venezuela
Q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0000	0.0175	q'5	Atahualpa, entre México y Venezuela
Q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.83	21.41	0.0172	0.0000	0.0172	q'6	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela
Q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.83	21.41	0.0175	0.0000	0.0175	q'7	España, entre México y Venezuela
Q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.1180	0.1259	q'8 + Qap2	Venezuela, entre Balta e Incanato

Q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.83	21.41	0.0076	0.0715	0.0791	50%q1 + 50%q8 + q'9	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
Q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.83	21.41	0.0085	0.0483	0.0568	50%q2 + 50%q9 + q'10	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
Q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.83	21.41	0.0080	0.0372	0.0453	50%q3 + 50%q10 + q'11	Venezuela, entre Junín y Huáscar
Q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.83	21.41	0.0087	0.5741	0.5829	q4 + q11 + q19 + q'12	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
Q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.9102	0.9179	q5 + q12 + q20 + q'13	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.83	21.41	0.0084	0.4675	0.4759	50%q6 + 50%q13 + q'14	Venezuela, entre Nicolás de Ayllon y España
Q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.83	21.41	0.0081	1.3592	1.3673	q7 + q14 + q22 + q'15	Venezuela, entre España y América
Q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.83	21.41	0.0180	0.0715	0.0895	50%q1 + 50%q8 + q'16	Incanato, entre Venezuela y Panamá
Q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.0483	0.0665	50%q2 + 50%q9 + q'17	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
Q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.0372	0.0557	50%q3 + 50%q10 + q'18	Junín, entre Venezuela y Panamá
Q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.4923	0.5110	50%q26 + 50%q33 + q'19	Huáscar, entre Venezuela y Panamá

Q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.83	21.41	0.0184	0.2914	0.3098	50%q27 + 50%q34 + q'20	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
Q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.4675	0.4857	50%q6 + 50%q13 + q'21	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá
Q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.8471	0.8658	50%q29 + 50%q36 + q'22	España, entre Venezuela y Panamá
Q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.83	21.41	0.0080	0.1180	0.1260	q'23 + Qap2	Panamá, entre Balta e Incanato
Q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.83	21.41	0.0060	0.3692	0.3753	q16 + q23 + q31 + q'24	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
Q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.83	21.41	0.0066	0.4418	0.4484	q17 + q24 + q'25	Panamá, entre Ayacucho y Junín
Q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.83	21.41	0.0081	0.9577	0.9659	q18 + q25 + q32 + q'26	Panamá, entre Junín y Huáscar
Q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.83	21.41	0.0087	0.4923	0.5010	50%q26 + 50%q33 + q'27	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
Q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.2914	0.2991	50%q27 + 50%q34 + q'28	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.83	21.41	0.0084	1.0749	1.0832	q21 + q28 + q35 + q'29	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España
Q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.83	21.41	0.0082	0.8471	0.8553	50%q29 + 50%q36 + q'30	Panamá, entre España y América

Q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.83	21.41	0.0132	0.1405	0.1538	50%q37 + 50%q44 +q'31	Incanato, entre Panamá y Argentina
Q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.83	21.41	0.0132	0.4404	0.4536	q39 + q46 + q40 + q'32	Junín, entre Panamá y Argentina
Q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.83	21.41	0.0188	0.0000	0.0188	q'33	Huáscar, entre Panamá y Argentina
Q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.0633	0.0818	50%q41 + 50%q48 + q'34	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
Q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.83	21.41	0.0182	0.0700	0.0881	50%q42 + 50%q49 + q'35	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
Q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.83	21.41	0.0169	0.5940	0.6110	q43 + q50 + q'36	España, entre Panamá y Argentina
Q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.1180	0.1259	q'37 + Qap2	Argentina, entre Balta e Incanato
Q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.83	21.41	0.0060	0.1405	0.1465	50%q37 + 50%q44 +q'38	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
Q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.83	21.41	0.0066	0.3008	0.3074	q38 + q45 + q'39	Argentina, entre Ayacucho y Junín
Q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.83	21.41	0.0081	0.0000	0.0081	q'40	Argentina, entre Junín y Huáscar
Q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.83	21.41	0.0088	0.0000	0.0088	q'41	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa

Q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.0633	0.0710	50%q41 + 50%q48 + q'42	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.0700	0.0779	50%q42 + 50%q49 + q'43	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
Q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.83	21.41	0.0179	0.1373	0.1552	50%q51 + 50%q58 + q'44	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
Q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.83	21.41	0.0181	0.1362	0.1543	50%q52 + 50%q59 + q'45	Ayacucho, entre Argentina y Santa Martha
Q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.83	21.41	0.0185	0.1396	0.1581	50%q53 + 50%q60 + q'46	Junín, entre Argentina y Santa Martha
Q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.83	21.41	0.0189	0.0000	0.0189	q'47	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
Q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.83	21.41	0.0187	0.0992	0.1179	33.33%q55 + q'48	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
Q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.83	21.41	0.0159	0.0530	0.0689	50%q56 + q'49	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
Q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.83	21.41	0.0135	0.5026	0.5161	q57 + q63 + q'50	España, entre Argentina y Santa Martha
Q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.1180	0.1259	q'51 + Qap2	Santa Martha, entre Balta e Incanato
Q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.83	21.41	0.0075	0.1373	0.1448	50%q51 + 50%q58 + q'52	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho

Q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.1362	0.1445	50%q52 + 50%q59 + q'53	Santa Martha, entre Ayacucho y Junín
Q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.83	21.41	0.0075	0.1396	0.1471	50%q53 + 50%q60 + q'54	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
Q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.83	21.41	0.0090	0.2887	0.2977	q54 + q61 + q47 + q'55	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
Q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.83	21.41	0.0067	0.0992	0.1059	33.33%q55 + q'56	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.83	21.41	0.0051	0.0530	0.0581	50%q56 + q'57	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
Q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.83	21.41	0.0178	0.1308	0.1487	50%q64 + 50%q70 + q'58	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
Q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.83	21.41	0.0180	0.1097	0.1277	50%q65 + 50%q71 + q'59	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
Q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.83	21.41	0.0169	0.1179	0.1348	50%q66 + 50%q72 + q'60	Junín, entre Santa Martha y Carolina
Q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.83	21.41	0.0162	0.1065	0.1227	50%q67 + 50%q73 + q'61	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
Q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.83	21.41	0.0230	0.0992	0.1222	33.33%q55 + q'62	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
Q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.83	21.41	0.0203	0.4243	0.4446	q69 + q75 + q'63	España, entre Santa Martha y Carolina

Q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.83	21.41	0.0079	0.1180	0.1259	q'64 + Qap2	Carolina, entre Balta e Incanato
Q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.83	21.41	0.0077	0.1308	0.1386	50%q64 + 50%q70 + q'65	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
Q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.83	21.41	0.0084	0.1097	0.1181	50%q65 + 50%q71 + q'66	Carolina, entre Ayacucho y Junín
Q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.83	21.41	0.0082	0.1179	0.1261	50%q66 + 50%q72 + q'67	Carolina, entre Junín y Huáscar
Q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.1065	0.1148	50%q67 + 50%q73 + q'68	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa
Q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.83	21.41	0.0057	0.2874	0.2931	q62 + q68 + q74 + q'69	Carolina, entre Atahualpa y España
Q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.83	21.41	0.0176	0.1182	0.1358	50%q76 + q'70	Incanato, entre Carolina y Lincoln
Q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.83	21.41	0.0171	0.0638	0.0808	50%q77 + q'71	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
Q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.83	21.41	0.0184	0.0992	0.1177	50%q78 + q'72 + 50%Qap1	Junín, entre Carolina y Lincoln
Q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.83	21.41	0.0177	0.0692	0.0869	50%q79 + q'73	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
Q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.83	21.41	0.0116	0.0388	0.0504	50%q80 + q'74	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln

Q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.83	21.41	0.0222	0.1090	0.1312	$q_{81} + q'_{75} + Q_{ap1}$	España, entre Carolina y Lincoln
Q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.83	21.41	0.0089	0.2275	0.2364	$q'_{76} + Q_{ap1} + Q_{ap2}$	Lincoln, entre Balta e Incanato
Q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.83	21.41	0.0093	0.1182	0.1276	$50\%q_{76} + q'_{77}$	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
Q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.1270	0.1352	$50\%q_{77} + q'_{78} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
Q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.83	21.41	0.0076	0.1308	0.1384	$50\%q_{78} + q'_{79} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Junín y Huáscar
Q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.83	21.41	0.0083	0.0692	0.0775	$50\%q_{79} + q'_{80}$	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
Q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.83	21.41	0.0071	0.0388	0.0458	$50\%q_{80} + q'_{81}$	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.20 Caudales Circulantes Totales en Pavimento Adoquinado

CAUDAL Nº	APORTE DE ÁREAS				Coef. C	I mm/h	Q=0.278*C*I*A + %q			Distribución de Caudales	Ubicación
	Ap. Viviendas 1 (m2)	Ap. Viviendas 2 (m2)	Aporte de Vías y Veredas (m2)	TOTAL (Km2)			q'=0.278* C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)	Total (m3/s)		
Q1	1118.84	1040.98	1324.26	0.0035	0.78	21.41	0.0162	0.0000	0.0162	q'1	Incanato, entre México y Venezuela
Q2	1042.92	1155.70	1334.16	0.0035	0.78	21.41	0.0164	0.0000	0.0164	q'2	Ayacucho, entre México y Venezuela
Q3	1175.20	1089.47	1312.74	0.0036	0.78	21.41	0.0166	0.0000	0.0166	q'3	Junín, entre México y Venezuela
Q4	1106.67	1188.26	1316.95	0.0036	0.78	21.41	0.0168	0.0000	0.0168	q'4	Huáscar, entre México y Venezuela
Q5	1180.98	1047.76	1315.97	0.0035	0.78	21.41	0.0165	0.0000	0.0165	q'5	Atahualpa, entre México y Venezuela
Q6	1045.88	1115.19	1311.01	0.0035	0.78	21.41	0.0161	0.0000	0.0161	q'6	Nicolás de Ayllon, entre México y Venezuela
Q7	1108.20	1135.61	1301.00	0.0035	0.78	21.41	0.0165	0.0000	0.0165	q'7	España, entre México y Venezuela
Q8	452.27	448.58	690.77	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.1180	0.1254	q'8 + Qap2	Venezuela, entre Balta e Incanato

Q9	415.38	414.18	710.97	0.0015	0.78	21.41	0.0072	0.0708	0.0779	50%q1 + 50%q8 + q'9	Venezuela, entre Incanato y Ayacucho
Q10	465.94	465.86	789.37	0.0017	0.78	21.41	0.0080	0.0472	0.0552	50%q2 + 50%q9 + q'10	Venezuela, entre Ayacucho y Junín
Q11	441.84	442.20	744.52	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0359	0.0434	50%q3 + 50%q10 + q'11	Venezuela, entre Junín y Huáscar
Q12	477.12	478.97	811.76	0.0018	0.78	21.41	0.0082	0.5601	0.5683	q4 + q11 + q19 + q'12	Venezuela, entre Huáscar y Atahualpa
Q13	421.26	421.34	724.51	0.0016	0.78	21.41	0.0073	0.8866	0.8939	q5 + q12 + q20 + q'13	Venezuela, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q14	460.96	457.79	782.10	0.0017	0.78	21.41	0.0079	0.4550	0.4629	50%q6 + 50%q13 + q'14	Venezuela, entre Nicolás de Ayllon y España
Q15	456.49	457.96	715.24	0.0016	0.78	21.41	0.0076	1.3209	1.3285	q7 + q14 + q22 + q'15	Venezuela, entre España y América
Q16	1156.45	1075.50	1405.20	0.0036	0.78	21.41	0.0169	0.0708	0.0877	50%q1 + 50%q8 + q'16	Incanato, entre Venezuela y Panamá
Q17	1069.63	1201.41	1414.88	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.0472	0.0643	50%q2 + 50%q9 + q'17	Ayacucho, entre Venezuela y Panamá
Q18	1194.12	1137.04	1408.83	0.0037	0.78	21.41	0.0174	0.0359	0.0532	50%q3 + 50%q10 + q'18	Junín, entre Venezuela y Panamá
Q19	1135.43	1234.39	1408.93	0.0038	0.78	21.41	0.0175	0.4824	0.4999	50%q26 + 50%q33 + q'19	Huáscar, entre Venezuela y Panamá

Q20	1232.40	1083.36	1401.16	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.2846	0.3018	50%q27 + 50%q34 + q'20	Atahualpa, entre Venezuela y Panamá
Q21	1088.78	1182.14	1406.45	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.4550	0.4721	50%q6 + 50%q13 + q'21	Nicolás de Ayllon, entre Venezuela y Panamá
Q22	1184.99	1184.95	1407.16	0.0038	0.78	21.41	0.0175	0.8240	0.8416	50%q29 + 50%q36 + q'22	España, entre Venezuela y Panamá
Q23	450.30	449.63	712.33	0.0016	0.78	21.41	0.0075	0.1180	0.1255	q'23 + Qap2	Panamá, entre Balta e Incanato
Q24	414.96	65.64	738.47	0.0012	0.78	21.41	0.0057	0.3647	0.3704	q16 + q23 + q31 + q'24	Panamá, entre Incanato y Ayacucho
Q25	461.16	72.73	808.23	0.0013	0.78	21.41	0.0062	0.4347	0.4409	q17 + q24 + q'25	Panamá, entre Ayacucho y Junín
Q26	443.87	443.98	758.93	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.9394	0.9470	q18 + q25 + q32 + q'26	Panamá, entre Junín y Huáscar
Q27	479.10	479.43	801.55	0.0018	0.78	21.41	0.0082	0.4824	0.4905	50%q26 + 50%q33 + q'27	Panamá, entre Huáscar y Atahualpa
Q28	418.85	420.62	719.31	0.0016	0.78	21.41	0.0072	0.2846	0.2918	50%q27 + 50%q34 + q'28	Panamá, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q29	458.32	462.46	773.48	0.0017	0.78	21.41	0.0079	1.0471	1.0550	q21 + q28 + q35 + q'29	Panamá, entre Nicolás de Ayllon y España
Q30	461.44	469.47	736.88	0.0017	0.78	21.41	0.0077	0.8240	0.8318	50%q29 + 50%q36 + q'30	Panamá, entre España y América

Q31	1159.79	118.45	1401.14	0.0027	0.78	21.41	0.0124	0.1391	0.1516	50%q37 + 50%q44 +q'31	Incanato, entre Panamá y Argentina
Q32	118.45	1146.40	1404.65	0.0027	0.78	21.41	0.0124	0.4328	0.4452	q39 + q46 + q40 + q'32	Junín, entre Panamá y Argentina
Q33	1145.64	1248.94	1419.03	0.0038	0.78	21.41	0.0177	0.0000	0.0177	q'33	Huáscar, entre Panamá y Argentina
Q34	1247.12	1084.37	1405.32	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.0612	0.0786	50%q41 + 50%q48 + q'34	Atahualpa, entre Panamá y Argentina
Q35	1090.69	1185.82	1397.82	0.0037	0.78	21.41	0.0171	0.0675	0.0845	50%q42 + 50%q49 + q'35	Nicolás de Ayllon, entre Panamá y Argentina
Q36	1194.76	835.12	1399.42	0.0034	0.78	21.41	0.0159	0.5772	0.5931	q43 + q50 + q'36	España, entre Panamá y Argentina
Q37	448.61	448.36	698.54	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.1180	0.1254	q'37 + Qap2	Argentina, entre Balta e Incanato
Q38	66.11	411.04	732.91	0.0012	0.78	21.41	0.0056	0.1391	0.1448	50%q37 + 50%q44 +q'38	Argentina, entre Incanato y Ayacucho
Q39	71.88	460.34	798.97	0.0013	0.78	21.41	0.0062	0.2959	0.3021	q38 + q45 + q'39	Argentina, entre Ayacucho y Junín
Q40	444.62	445.20	743.68	0.0016	0.78	21.41	0.0076	0.0000	0.0076	q'40	Argentina, entre Junín y Huáscar
Q41	481.00	483.41	814.06	0.0018	0.78	21.41	0.0083	0.0000	0.0083	q'41	Argentina, entre Huáscar y Atahualpa

Q42	419.73	419.90	716.29	0.0016	0.78	21.41	0.0072	0.0612	0.0685	50%q41 + 50%q48 + q'42	Argentina, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q43	446.83	430.71	729.95	0.0016	0.78	21.41	0.0075	0.0675	0.0749	50%q42 + 50%q49 + q'43	Argentina, entre Nicolás de Ayllon y España
Q44	1162.68	1057.59	1401.20	0.0036	0.78	21.41	0.0168	0.1361	0.1529	50%q51 + 50%q58 + q'44	Incanato, entre Argentina y Santa Martha
Q45	1058.25	1185.14	1417.98	0.0037	0.78	21.41	0.0170	0.1341	0.1511	50%q52 + 50%q59 + q'45	Ayacucho, entre Argentina y Santa Martha
Q46	1184.62	1143.66	1408.94	0.0037	0.78	21.41	0.0174	0.1370	0.1543	50%q53 + 50%q60 + q'46	Junín, entre Argentina y Santa Martha
Q47	1148.82	1257.07	1411.93	0.0038	0.78	21.41	0.0177	0.0000	0.0177	q'47	Huáscar, entre Argentina y Santa Martha
Q48	1262.56	1099.51	1418.89	0.0038	0.78	21.41	0.0176	0.0967	0.1142	33.33%q55 + q'48	Atahualpa, entre Argentina y Santa Martha
Q49	1116.58	906.41	1199.71	0.0032	0.78	21.41	0.0150	0.0515	0.0664	50%q56 + q'49	Nicolás de Ayllon, entre Argentina y Santa Martha
Q50	927.79	0.00	1803.50	0.0027	0.78	21.41	0.0127	0.4896	0.5022	q57 + q63 + q'50	España, entre Argentina y Santa Martha
Q51	448.44	447.86	701.94	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.1180	0.1254	q'51 + Qap2	Santa Martha, entre Balta e Incanato
Q52	408.74	405.19	699.81	0.0015	0.78	21.41	0.0070	0.1361	0.1431	50%q51 + 50%q58 + q'52	Santa Martha, entre Incanato y Ayacucho

Q53	457.71	457.58	762.71	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.1341	0.1419	50%q52 + 50%q59 + q'53	Santa Martha, entre Ayacucho y Junín
Q54	443.52	314.95	751.77	0.0015	0.78	21.41	0.0070	0.1370	0.1440	50%q53 + 50%q60 + q'54	Santa Martha, entre Junín y Huáscar
Q55	488.90	506.81	831.59	0.0018	0.78	21.41	0.0085	0.2816	0.2900	q54 + q61 + q47 + q'55	Santa Martha, entre Huáscar y Atahualpa
Q56	416.10	325.03	616.34	0.0014	0.78	21.41	0.0063	0.0967	0.1030	33.33%q55 + q'56	Santa Martha, entre Atahualpa y Nicolás de Ayllon
Q57	177.47	325.03	532.38	0.0010	0.78	21.41	0.0048	0.0515	0.0563	50%q56 + q'57	Martha, entre Nicolás de Ayllon y España
Q58	1156.88	1045.66	1404.27	0.0036	0.78	21.41	0.0167	0.1299	0.1467	50%q64 + 50%q70 + q'58	Incanato, entre Santa Martha y Carolina
Q59	1048.56	1176.03	1410.42	0.0036	0.78	21.41	0.0169	0.1083	0.1252	50%q65 + 50%q71 + q'59	Ayacucho, entre Santa Martha y Carolina
Q60	1174.21	711.80	1533.76	0.0034	0.78	21.41	0.0159	0.1161	0.1320	50%q66 + 50%q72 + q'60	Junín, entre Santa Martha y Carolina
Q61	709.82	1289.89	1285.55	0.0033	0.78	21.41	0.0153	0.1046	0.1199	50%q67 + 50%q73 + q'61	Huáscar, entre Santa Martha y Carolina
Q62	1296.91	1843.57	1508.13	0.0046	0.78	21.41	0.0216	0.0967	0.1183	33.33%q55 + q'62	Atahualpa, entre Santa Martha y Carolina
Q63	1913.06	0.00	2190.04	0.0041	0.78	21.41	0.0190	0.4142	0.4333	q69 + q75 + q'63	España, entre Santa Martha y Carolina

Q64	448.85	448.40	706.09	0.0016	0.78	21.41	0.0074	0.1180	0.1254	$q'64 + Qap2$	Carolina, entre Balta e Incanato
Q65	405.04	456.12	701.46	0.0016	0.78	21.41	0.0073	0.1299	0.1372	$50\%q64 + 50\%q70 + q'65$	Carolina, entre Incanato y Ayacucho
Q66	453.81	453.30	791.10	0.0017	0.78	21.41	0.0079	0.1083	0.1162	$50\%q65 + 50\%q71 + q'66$	Carolina, entre Ayacucho y Junín
Q67	389.15	505.52	767.65	0.0017	0.78	21.41	0.0077	0.1161	0.1239	$50\%q66 + 50\%q72 + q'67$	Carolina, entre Junín y Huáscar
Q68	472.45	495.57	710.53	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.1046	0.1124	$50\%q67 + 50\%q73 + q'68$	Carolina, entre Huáscar y Atahualpa
Q69	342.00	425.81	392.26	0.0012	0.78	21.41	0.0054	0.2799	0.2852	$q62 + q68 + q74 + q'69$	Carolina, entre Atahualpa y España
Q70	1151.99	1019.34	1381.95	0.0036	0.78	21.41	0.0165	0.1179	0.1344	$50\%q76 + q'70$	Incanato, entre Carolina y Lincoln
Q71	1020.70	1175.62	1257.24	0.0035	0.78	21.41	0.0160	0.0634	0.0794	$50\%q77 + q'71$	Ayacucho, entre Carolina y Lincoln
Q72	1166.29	1091.70	1474.48	0.0037	0.78	21.41	0.0173	0.0988	0.1161	$50\%q78 + q'72 + 50\%Qap1$	Junín, entre Carolina y Lincoln
Q73	1114.48	1017.16	1449.57	0.0036	0.78	21.41	0.0166	0.0687	0.0854	$50\%q79 + q'73$	Huáscar, entre Carolina y Lincoln
Q74	1027.10	635.70	688.34	0.0024	0.78	21.41	0.0109	0.0383	0.0492	$50\%q80 + q'74$	Atahualpa, entre Carolina y Lincoln

Q75	576.54	2836.85	1074.40	0.0045	0.78	21.41	0.0208	0.1081	0.1290	$q_{81} + q'_{75} + Q_{ap1}$	España, entre Carolina y Lincoln
Q76	449.12	588.74	766.84	0.0018	0.78	21.41	0.0084	0.2275	0.2359	$q'_{76} + Q_{ap1} + Q_{ap2}$	Lincoln, entre Balta e Incanato
Q77	406.56	752.29	732.58	0.0019	0.78	21.41	0.0088	0.1179	0.1267	$50\%q_{76} + q'_{77}$	Lincoln, entre Incanato y Ayacucho
Q78	450.79	461.10	761.40	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.1266	0.1343	$50\%q_{77} + q'_{78} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Ayacucho y Junín
Q79	501.48	369.68	664.07	0.0015	0.78	21.41	0.0071	0.1304	0.1375	$50\%q_{78} + q'_{79} + Q_{ap1}$	Lincoln, entre Junín y Huáscar
Q80	445.13	677.72	564.02	0.0017	0.78	21.41	0.0078	0.0687	0.0766	$50\%q_{79} + q'_{80}$	Lincoln, entre Huáscar y Atahualpa
Q81	323.21	677.72	429.23	0.0014	0.78	21.41	0.0066	0.0383	0.0449	$50\%q_{80} + q'_{81}$	Lincoln, entre Atahualpa y España

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.21 Caudal Circulante vs Capacidad Máxima en Pavimento Flexible

VIA	PROGRESIVAS	UBICACIÓN	S	ANCHO DE VIA (m)	ALTURA SARDINE (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRAULICO (R)	RUGOSIDAD (N)	$V=R^{2/3} \cdot S^{1/2}/N$	$Q=V \cdot A$	Qcirc.	Ok
INCANATO	0+000 - 0+078.59	México - Venezuela	0.22	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.808	1.0187	0.0168	Ok
AYACUCHO	0+000 - 0+078.56	México - Venezuela	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.0170	Ok
JUNIN	0+000 - 0+078.08	México - Venezuela	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.0172	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+078.10	México - Venezuela	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.0174	Ok
ATAHUALPA	0+000 - 0+078.22	México - Venezuela	0.21	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.790	0.9952	0.0171	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+078.19	México - Venezuela	0.24	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.844	1.0640	0.0167	Ok
ESPAÑA	0+000 - 0+078.11	México - Venezuela	0.19	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.751	0.9467	0.0171	Ok
VENEZUELA	0+000 - 0+047.97	Balta - Incanato	0.19	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.751	0.9467	0.1257	Ok
VENEZUELA	0+047.97- 0+101.04	Incanato - Ayacucho	0.28	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.912	1.1492	0.0787	Ok
VENEZUELA	0+101.05- 0+158.65	Ayacucho - Junín	0.27	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.896	1.1285	0.0561	Ok
VENEZUELA	0+158.65- 0+213.95	Junín - Huáscar	0.18	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.731	0.9214	0.0445	Ok

VENEZUELA	0+213.95- 0+272.86	Huáscar - Atahualpa	0.20	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.771	0.9713	0.5771	Ok
VENEZUELA	0+272.86- 0+326.15	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.15	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.668	0.8411	0.9083	-0.0672
VENEZUELA	0+326.15- 0+383.12	Nicolás de Ayllon - España	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.4707	Ok
VENEZUELA	0+383.12 - 0+431.81	España - América	0.18	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.731	0.9214	1.3517	-0.4303
INCANATO	0+000 - 0+080.83	Venezuela - Panamá	0.22	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.808	1.0187	0.0888	Ok
AYACUCHO	0+000 - 0+080.25	Venezuela - Panamá	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.0656	Ok
JUNIN	0+000 - 0+079.92	Venezuela - Panamá	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.0547	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.17	Venezuela - Panamá	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.5066	Ok
ATAHUALPA	0+000 - 0+080.29	Venezuela - Panamá	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.3066	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+080.38	Venezuela - Panamá	0.05	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.385	0.4856	0.4802	Ok
ESPAÑA	0+000 - 0+080.13	Venezuela - Panamá	0.06	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.422	0.5320	0.8561	-0.3241
PANAMA	0+000 - 0+048.09	Balta - Incanato	0.42	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	1.117	1.4075	0.1258	Ok
PANAMA	0+048.09- 0+101.08	Incanato - Ayacucho	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.3733	Ok

PANAMA	0+101.08- 0+158.16	Ayacucho - Junín	0.28	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.912	1.1492	0.4454	Ok
PANAMA	0+158.16- 0+213.79	Junín - Huáscar	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.9583	-0.1753
PANAMA	0+213.79- 0+272.56	Huáscar - Atahualpa	0.17	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.711	0.8955	0.4968	Ok
PANAMA	0+272.56- 0+325.87	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.28	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.912	1.1492	0.2962	Ok
PANAMA	0+325.87- 0+383.25	Nicolás de Ayllon - España	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	1.0719	-0.3851
PANAMA	0+383.25- 0+432.40	España - América	0.20	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.771	0.9713	0.8459	Ok
INCANATO	0+000 - 0+080.50	Panamá - Argentina	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.1529	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.60	Panamá - Argentina	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.4503	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.76	Panamá - Argentina	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.0184	Ok
ATAHUALP A	0+000 - 0+080.00	Panamá - Argentina	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.0805	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+080.95	Panamá - Argentina	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.0867	Ok
ESPAÑA	0+000 - 0+088.34	Panamá - Argentina	0.14	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.645	0.8126	0.6038	Ok
ARGENTIN A	0+000 - 0+048.00	Balta - Incanato	0.21	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.790	0.9952	0.1257	Ok

ARGENTIN A	0+048.00- 0+100.63	Incanato - Ayacucho	0.20	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.771	0.9713	0.1458	Ok
ARGENTIN A	0+100.63- 0+157.65	Ayacucho - Junín	0.21	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.790	0.9952	0.3052	Ok
ARGENTIN A	0+157.65- 0+213.13	Junín - Huáscar	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.0079	Ok
ARGENTIN A	0+213.13- 0+272.25	Huáscar - Atahualpa	0.13	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.621	0.7831	0.0086	Ok
ARGENTIN A	0+272.25- 0+325.58	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.28	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.912	1.1492	0.0700	Ok
ARGENTIN A	0+325.58- 0+372.74	Nicolás de Ayllon - España	0.04	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.345	0.4344	0.0767	Ok
INCANATO	0+000 - 0+080.62	Argentina - Santa Martha	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.1542	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+080.32	Argentina - Santa Martha	0.14	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.645	0.8126	0.1530	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.72	Argentina - Santa Martha	0.21	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.790	0.9952	0.1566	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.52	Argentina - Santa Martha	0.18	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.731	0.9214	0.0184	Ok
ATAHUALP A	0+000 - 0+080.57	Argentina - Santa Martha	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.1164	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+082.19	Argentina - Santa Martha	0.15	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.016	0.665	0.7182	0.0679	Ok
ESPAÑA	0+088.34 - 0+193.13	Argentina - Santa Martha	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.5106	Ok

SANTA MARTHA	0+000 - 0+047.99	Balta - Incanato	0.19	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.751	0.9467	0.1257	Ok
SANTA MARTHA	0+047.99- 0+100.26	Incanato - Ayacucho	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.1441	Ok
SANTA MARTHA	0+100.26- 0+157.12	Ayacucho - Junín	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.1435	Ok
SANTA MARTHA	0+157.12- 0+212.22	Junín - Huáscar	0.17	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.711	0.8955	0.1458	Ok
SANTA MARTHA	0+212.22- 0+271.78	Huáscar - Atahualpa	0.01	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.244	0.3071	0.2946	Ok
SANTA MARTHA	0+271.78- 0+322.91	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.19	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.751	0.9467	0.1047	Ok
SANTA MARTHA	0+322.91- 0+341.14	Nicolás de Ayllon - España	0.24	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.844	1.0640	0.0574	Ok
INCANATO	0+000 - 0+080.55	Santa Martha - Carolina	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.1479	Ok
AYACUCHO	0+000 - 0+079.28	Santa Martha - Carolina	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.1267	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.44	Santa Martha - Carolina	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.1337	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+081.05	Santa Martha - Carolina	0.10	7.80	0.15	1.17	8.1	0.144	0.016	0.544	0.6366	0.1216	Ok
ATAHUALPA	0+000 - 0+107.50	Santa Martha - Carolina	0.07	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.456	0.5746	0.1206	Ok
ESPAÑA	0+193.13- 0+320.87	Santa Martha - Carolina	0.05	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.385	0.4856	0.4400	Ok

CAROLINA	0+000 - 0+047.92	Balta - Incanato	0.17	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.711	0.8955	0.1257	Ok
CAROLINA	0+047.92- 0+099.64	Incanato - Ayacucho	0.14	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.645	0.8126	0.1380	Ok
CAROLINA	0+099.64- 0+156.10	Ayacucho - Junín	0.11	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.572	0.7203	0.1173	Ok
CAROLINA	0+156.10- 0+210.78	Junín - Huáscar	0.17	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.711	0.8955	0.1252	Ok
CAROLINA	0+210.78- 0+271.78	Huáscar - Atahualpa	0.30	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.944	1.1895	0.1138	Ok
CAROLINA	0+000.00- 0+037.45	Atahualpa - España	0.10	3.60	0.15	0.54	3.9	0.138	0.016	0.529	0.2856	0.2856	Ok
INCANATO	0+000 - 0+079.87	Carolina - Lincoln	0.19	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.751	0.9467	0.1352	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+079.27	Carolina - Lincoln	0.14	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.645	0.8126	0.0803	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.47	Carolina - Lincoln	0.12	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.597	0.7523	0.1170	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.17	Carolina - Lincoln	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.0863	Ok
ATAHUALP A	0+000 - 0+076.11	Carolina - Lincoln	0.17	3.60	0.15	0.54	3.9	0.138	0.016	0.690	0.3724	0.0499	Ok
ESPAÑA	0+320.87- 0+397.36	Carolina - Lincoln	0.16	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.689	0.8687	0.1303	Ok
LINCOLN	0+000 - 0+048.61	Balta - Incanato	0.10	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.545	0.6868	0.2362	Ok
LINCOLN	0+048.61- 0+099.78	Incanato - Ayacucho	0.24	8.40	0.15	1.26	8.7	0.145	0.016	0.844	1.0640	0.1272	Ok

LINCOLN	0+099.78- 0+154.57	Ayacucho - Junín	0.14	7.80	0.15	1.17	8.1	0.144	0.016	0.644	0.7532	0.1349	Ok
LINCOLN	0+154.57- 0+210.69	Junín - Huáscar	0.20	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.016	0.768	0.8293	0.1380	Ok
LINCOLN	0+210.69- 0+257.44	Huáscar - Atahualpa	0.24	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.016	0.841	0.9085	0.0772	Ok
LINCOLN	0+257.44- 0+285.40	Atahualpa - España	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.016	0.748	0.8083	0.0455	Ok

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 7.22 Caudal Circulante vs Capacidad Máxima en Pavimento Rígido

VIA	PROGR E SIVAS	UBICACI ÓN	S	ANCHO DE VIA (m)	ALTUR A SARDIN E (m)	ARE A (m ²)	PERIM ETRO (m)	RADIO HIDRAU LICO (R)	RUGO SIDAD (N)	$V=R^{2/3} \cdot S^{1/2} / N$	$Q=V \times A$	$Q_{circ.}$	Ok
INCANATO	0+000 - 0+078.59	México - Venezuela	0.22	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.924	1.1642	0.0172	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+078.56	México - Venezuela	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.0175	Ok
JUNIN	0+000 - 0+078.08	México - Venezuela	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.0177	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+078.10	México - Venezuela	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.0178	Ok
ATAHUAL PA	0+000 - 0+078.22	México - Venezuela	0.21	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.903	1.1374	0.0175	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+078.19	México - Venezuela	0.24	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.965	1.2159	0.0172	Ok

ESPAÑA	0+000 - 0+078.11	México - Venezuela	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.859	1.0819	0.0175	Ok
VENEZUEL A	0+000 - 0+047.97	Balta - Incanato	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.859	1.0819	0.1259	Ok
VENEZUEL A	0+047.97 - 0+101.04	Incanato - Ayacucho	0.28	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.042	1.3134	0.0791	Ok
VENEZUEL A	0+101.05 - 0+158.65	Ayacucho - Junín	0.27	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.024	1.2897	0.0568	Ok
VENEZUEL A	0+158.65 - 0+213.95	Junín - Huáscar	0.18	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.836	1.0530	0.0453	Ok
VENEZUEL A	0+213.95 - 0+272.86	Huáscar - Atahualpa	0.20	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.881	1.1100	0.5829	Ok
VENEZUEL A	0+272.86 - 0+326.15	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.15	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.763	0.9613	0.9179	Ok
VENEZUEL A	0+326.15 - 0+383.12	Nicolás de Ayllon - España	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.4759	Ok
VENEZUEL A	0+383.12 - 0+431.81	España - América	0.18	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.836	1.0530	1.3673	-0.3851
INCANATO	0+000 - 0+080.83	Venezuela - Panamá	0.22	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.924	1.1642	0.0895	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+080.25	Venezuela - Panamá	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.0665	Ok
JUNIN	0+000 - 0+079.92	Venezuela - Panamá	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.0557	Ok

HUASCAR	0+000 - 0+080.17	Venezuela - Panamá	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.5110	Ok
ATAHUALPA	0+000 - 0+080.29	Venezuela - Panamá	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.3098	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+080.38	Venezuela - Panamá	0.05	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.440	0.5550	0.4857	Ok
ESPAÑA	0+000 - 0+080.13	Venezuela - Panamá	0.06	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.483	0.6080	0.8658	-0.2578
PANAMA	0+000 - 0+048.09	Balta - Incanato	0.42	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.277	1.6086	0.1260	Ok
PANAMA	0+048.09 - 0+101.08	Incanato - Ayacucho	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.3753	Ok
PANAMA	0+101.08 - 0+158.16	Ayacucho - Junín	0.28	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.042	1.3134	0.4484	Ok
PANAMA	0+158.16 - 0+213.79	Junín - Huáscar	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.9659	-0.0709
PANAMA	0+213.79 - 0+272.56	Huáscar - Atahualpa	0.17	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.812	1.0234	0.5010	Ok
PANAMA	0+272.56 - 0+325.87	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.28	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.042	1.3134	0.2991	Ok
PANAMA	0+325.87 - 0+383.25	Nicolás de Ayllon - España	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	1.0832	-0.2983
PANAMA	0+383.25 - 0+432.40	España - América	0.20	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.881	1.1100	0.8553	Ok

INCANATO	0+000 - 0+080.50	Panamá - Argentina	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.1538	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.60	Panamá - Argentina	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.4536	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.76	Panamá - Argentina	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.0188	Ok
ATAHUAL PA	0+000 - 0+080.00	Panamá - Argentina	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.0818	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+080.95	Panamá - Argentina	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.0881	Ok
ESPAÑA	0+000 - 0+088.34	Panamá - Argentina	0.14	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.737	0.9287	0.6110	Ok
ARGENTIN A	0+000 - 0+048.00	Balta - Incanato	0.21	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.903	1.1374	0.1259	Ok
ARGENTIN A	0+048.00 - 0+100.63	Incanato - Ayacucho	0.20	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.881	1.1100	0.1465	Ok
ARGENTIN A	0+100.63 - 0+157.65	Ayacucho - Junín	0.21	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.903	1.1374	0.3074	Ok
ARGENTIN A	0+157.65 - 0+213.13	Junín - Huáscar	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.0081	Ok
ARGENTIN A	0+213.13 - 0+272.25	Huáscar - Atahualpa	0.13	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.710	0.8949	0.0088	Ok
ARGENTIN A	0+272.25 - 0+325.58	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.28	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.042	1.3134	0.0710	Ok

ARGENTIN A	0+325.58 - 0+372.74	Nicolás de Ayllon - España	0.04	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.394	0.4964	0.0779	Ok
INCANATO	0+000 - 0+080.62	Argentina - Santa Martha	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.1552	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+080.32	Argentina - Santa Martha	0.14	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.737	0.9287	0.1543	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.72	Argentina - Santa Martha	0.21	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.903	1.1374	0.1581	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.52	Argentina - Santa Martha	0.18	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.836	1.0530	0.0189	Ok
ATAHUAL PA	0+000 - 0+080.57	Argentina - Santa Martha	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.1179	Ok
NICOLAS DE AYLLON	0+000 - 0+082.19	Argentina - Santa Martha	0.15	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.760	0.8208	0.0689	Ok
ESPAÑA	0+088.34 - 0+193.13	Argentina - Santa Martha	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.5161	Ok
SANTA MARTHA	0+000 - 0+047.99	Balta - Incanato	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.859	1.0819	0.1259	Ok
SANTA MARTHA	0+047.99 - 0+100.26	Incanato - Ayacucho	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.1448	Ok
SANTA MARTHA	0+100.26 - 0+157.12	Ayacucho - Junín	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.1445	Ok

SANTA MARTHA	0+157.12 - 0+212.22	Junín - Huáscar	0.17	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.812	1.0234	0.1471	Ok
SANTA MARTHA	0+212.22 - 0+271.78	Huáscar - Atahualpa	0.01	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.279	0.3510	0.2977	Ok
SANTA MARTHA	0+271.78 - 0+322.91	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.859	1.0819	0.1059	Ok
SANTA MARTHA	0+322.91 - 0+341.14	Nicolás de Ayllon - España	0.24	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.965	1.2159	0.0581	Ok
INCANATO	0+000 - 0+080.55	Santa Martha - Carolina	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.1487	Ok
AYACUCHO	0+000 - 0+079.28	Santa Martha - Carolina	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.1277	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.44	Santa Martha - Carolina	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.1348	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+081.05	Santa Martha - Carolina	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.622	0.7275	0.1227	Ok
ATAHUALPA	0+000 - 0+107.50	Santa Martha - Carolina	0.07	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.521	0.6567	0.1222	Ok
ESPAÑA	0+193.13 - 0+320.87	Santa Martha - Carolina	0.05	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.440	0.5550	0.4446	Ok
CAROLINA	0+000 - 0+047.92	Balta - Incanato	0.17	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.812	1.0234	0.1259	Ok

CAROLINA	0+047.92 - 0+099.64	Incanato - Ayacucho	0.14	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.737	0.9287	0.1386	Ok
CAROLINA	0+099.64 - 0+156.10	Ayacucho - Junín	0.11	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.653	0.8232	0.1181	Ok
CAROLINA	0+156.10 - 0+210.78	Junín - Huáscar	0.17	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.812	1.0234	0.1261	Ok
CAROLINA	0+210.78 - 0+271.78	Huáscar - Atahualpa	0.30	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	1.079	1.3595	0.1148	Ok
CAROLINA	0+000.00 - 0+037.45	Atahualpa - España	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.605	0.3265	0.2931	Ok
INCANATO	0+000 - 0+079.87	Carolina - Lincoln	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.859	1.0819	0.1358	Ok
AYACUCH O	0+000 - 0+079.27	Carolina - Lincoln	0.14	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.737	0.9287	0.0808	Ok
JUNIN	0+000 - 0+080.47	Carolina - Lincoln	0.12	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.682	0.8598	0.1177	Ok
HUASCAR	0+000 - 0+080.17	Carolina - Lincoln	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.0869	Ok
ATAHUAL PA	0+000 - 0+076.11	Carolina - Lincoln	0.17	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.788	0.4256	0.0504	Ok
ESPAÑA	0+320.87 - 0+397.36	Carolina - Lincoln	0.16	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.788	0.9928	0.1312	Ok
LINCOLN	0+000 - 0+048.61	Balta - Incanato	0.10	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.623	0.7849	0.2364	Ok

LINCOLN	0+048.61 - 0+099.78	Incanato - Ayacucho	0.24	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.965	1.2159	0.1276	Ok
LINCOLN	0+099.78 - 0+154.57	Ayacucho - Junín	0.14	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.736	0.8608	0.1352	Ok
LINCOLN	0+154.57 - 0+210.69	Junín - Huáscar	0.20	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.878	0.9478	0.1384	Ok
LINCOLN	0+210.69 - 0+257.44	Huáscar - Atahualpa	0.24	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.961	1.0383	0.0775	Ok
LINCOLN	0+257.44 - 0+285.40	Atahualpa - España	0.19	7.20	0.15	1.08	7.5	0.144	0.014	0.855	0.9238	0.0458	Ok

Fuente: *Elaboración Propia*

7.7. SISTEMA DE CAPTACION Y TRANSPORTE

Se procede al diseño de cunetas para las calles que no cumplen con la evacuación superficial de aguas pluviales, para este caso optaremos por una cuneta de sección triangular la cual es perpendicular con el sardinel.

○ Pavimento Flexible

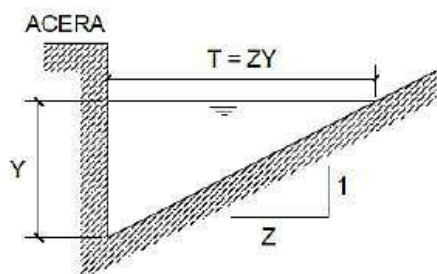
VIA	PROGRESIVA	UBICACIÓN	$Q=VxA$	Q_{circ}	Ok
VENEZUELA	0+272.86- 0+326.15	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.8411	0.9083	-0.0672
VENEZUELA	0+383.12 - 0+431.81	España - América	0.9214	1.3517	-0.4303
ESPAÑA	0+000 - 0+080.13	Venezuela - Panamá	0.5320	0.8561	-0.3241
PANAMA	0+158.16- 0+213.79	Junín - Huáscar	0.7831	0.9583	-0.1753
PANAMA	0+325.87- 0+383.25	Nicolás de Ayllon - España	0.6868	1.0719	-0.3851

○ Pavimento Rígido

VIA	PROGRESIVA	UBICACIÓN	$Q=VxA$	Q_{circ}	Ok
VENEZUELA	0+383.12 - 0+431.81	España - América	1.0530	1.3673	-0.3851
ESPAÑA	0+000 - 0+080.13	Venezuela - Panamá	0.6080	0.8658	-0.2578
PANAMA	0+158.16- 0+213.79	Junín - Huáscar	0.8949	0.9659	-0.0709
PANAMA	0+325.87- 0+383.25	Nicolás de Ayllon - España	0.7849	1.0832	-0.2983

7.7.1.DISEÑO DE CUNETA

Para la determinación de caudales en cunetas triangulares utilizaremos la fórmula de Manning.



$$Q = 315 \frac{Z}{n} S^{\frac{1}{2}} Y^{\frac{8}{3}} \left(\frac{Z}{1 + \sqrt{1+Z^2}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

○ Pavimento Flexible

- Rugosidad = n = 0.016
- Smin = 0.50% (Norma)
- Cuneta trabajando al 75% del caudal circulante.

VIA	UBICACIÓN	Y	T	Z	R	Q Cuneta (x2) 75%	Q Faltante	Ok
VENEZUELA	España - América	0.17	4.20	25	0.0816	0.4453	-0.4303	Ok
PANAMA	Nicolás de Ayllon - España	0.16	4.20	26	0.0770	0.4032	-0.3851	Ok
ESPAÑA	Venezuela - Panamá	0.15	4.20	28	0.0723	0.3626	-0.3241	Ok
PANAMA	Junín - Huáscar	0.10	4.20	42	0.0488	0.1859	-0.1753	Ok
VENEZUELA	Atahualpa - Nicolás de Ayllon	0.08	4.20	53	0.0390	0.1025	-0.0672	Ok

○ Pavimento Rígido

- Rugosidad = n = 0.014

- $S_{min} = 0.50\%$ (Norma)
- Cuneta trabajando al 75% del caudal circulante.

VIA	UBICACIÓN	Y	T	Z	R	Q Cuneta (x2) 75%	Q Faltante	Ok
VENEZUELA	España - América	0.17	4.20	25	0.0816	0.5098	-0.3851	Ok
ESPAÑA	Venezuela - Panamá	0.12	4.20	35	0.0583	0.2870	-0.2578	Ok
PANAMA	Junín - Huáscar	0.08	4.20	53	0.0392	0.1469	-0.0709	Ok
PANAMA	Nicolás de Ayllon - España	0.13	4.20	32	0.0630	0.3274	-0.2983	Ok

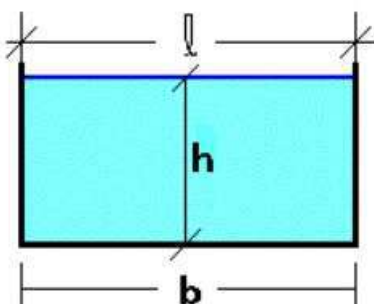
7.7.2. EVACUACION DE AGUAS RECOLECTADAS

En este proyecto tenemos dos salidas de evacuación por las calles Venezuela y Panamá entre Av. America y calle España, identificadas como caudales Q_{15} y Q_{30} respectivamente

$$Q_{15} = 0.878 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{30} = 1.3285 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo que hemos diseñado un canal rectangular para evacuar las aguas pluviales de toda nuestra zona de proyecto hasta el dren de la Av. Chiclayo. Teniendo una cota de final de 24.350m y de entrada de 25.945 m para la Calle Venezuela y 25.995m.



○ **Venezuela**

Datos:

- $Q_{total} = 1.3285 \text{ m}^3/\text{s}$ para 2 canales $Q = 0.6642 \text{ m}^3/\text{s}$
- $S = 0.50\%$
- $n = 0.022$ (sin recubrir)

Obtenemos un ancho de 0.60 m y alto de 0.65m, el cual funcionando al 75% de su capacidad lleva un caudal de $Q = 0.6660 \text{ m}^3/\text{s} > 0.6642 \text{ m}^3/\text{s}$ **Ok.**

○ **Panamá**

Datos:

- $Q_{total} = 0.8780 \text{ m}^3/\text{s}$ para 2 canales $Q = 0.4390 \text{ m}^3/\text{s}$
- $S = 0.50\%$
- $n = 0.022$ (sin recubrir)

Obtenemos un ancho de 0.60 m y alto de 0.50m, el cual funcionando al 75% de su capacidad lleva un caudal de $Q = 0.4550 \text{ m}^3/\text{s} > 0.4390 \text{ m}^3/\text{s}$ **Ok.**

7.8. CONCLUSIONES

El drenaje planteado es un drenaje superficial por pendientes, habiéndose demostrado que la sección hidráulica que forma el pavimento y el sardinel no es suficiente para evacuar por gravedad las aguas pluviales por lo que se añadió cunetas laterales para compensar este déficit, el cual al final son evacuadas al dren de la Av. Chiclayo.

CAPITULO VIII

DISEÑO DEL PAVIMENTO

8.1. DISEÑO VIAL URBANO

8.1.1. GENERALIDADES

El diseño vial urbano, hoy más que nunca, es de vital importancia para el adecuado desarrollo de una ciudad. Para realizar el diseño, es necesario tener conocimiento sobre los componentes de un sistema de transporte, las cuales son: los usuarios, las vías, la infraestructura, los vehículos, el peatón y el contexto en el que se encuentren.

Inicialmente se necesita un diagnóstico, la situación actual en que se encuentra el sistema y sus componentes, se realizaran estudios como: estudio de suelos, estudio hidrológico, estudio de tráfico, estudio topográfico, etc.

8.1.2. JERARQUIA Y CARACTERIZACION DE VIAS

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por sí el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son:

- Velocidad de Diseño
- Características básicas del flujo que transitará por ellas,
- Número de Carriles

8.1.2.1. Vías Arteriales

Las vías arteriales permiten el tránsito vehicular, con media o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante. Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales.

8.1.2.2. Vías Colectoras

Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las

propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales.

8.1.2.3. Vías Locales

Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida. Este tipo de vías han recibido el nombre genérico de calles y pasajes.

Gráfico 8.1. Clasificación de las Vías de la Zona del Proyecto



Fuente: *Elaboración Propia*

Para las vías existentes en el presente proyecto se tiene la siguiente clasificación:

Tabla 8.1. Clasificación de las Vías

Nº	TIPO DE VÍA	VÍA
1	LOCALES (2 CARRILES)	Calle INCANATO
2		Calle AYACUCHO
3		Calle HUSARES DE JUNIN
4		Calle HUASCAR
5		Calle ATAHUALPA
6		Calle NICOLAS DE AYLLON
7		Calle ESPAÑA
8		Calle VENEZUELA
9		Calle PANAMÁ
10		Calle ARGENTINA
11		Calle SANTA MARTHA
12		Calle CAROLINA
13		Calle LINCOLN
14	LOCALES (1 CARRIL)	Calle ATAHUALPA N° 14
15		Calle CAROLINA N° 14

Fuente: *Elaboración Propia*

8.1.3. PARAMETROS DE DISEÑO

8.1.3.1. VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la vía, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño. Todos aquellos elementos

geométricos del alineamiento horizontal, vertical y transversal, tales como radios mínimos, pendientes máximas, distancias de visibilidad, sobre elevaciones, anchos de carriles y acotamientos, anchuras y alturas libres, etc., dependen de la velocidad de proyectos y varían con un cambio de ésta.

La selección de la velocidad de proyecto depende de la importancia o categoría de la futura vía. De los volúmenes de tránsito que va a mover, de la configuración topográfica de la región, del uso del suelo y de la disponibilidad de recursos económicos.

A proyectar un tramo de una vía, es conveniente, aunque no siempre factible, mantener un valor constante para la velocidad de proyecto. Sin embargo, los cambios drásticos en las condiciones topográficas y sus limitaciones mismas, pueden obligar a usar diferentes velocidades de proyecto para distintos tramos.

Las velocidad de proyecto fluctúan entre 30 y 40 Km/h, la velocidad debe satisfacer las estipulaciones de diseño tales como radios mínimos, ancho de carriles, visibilidad, entre otras. De acuerdo a lo anterior se tomará como velocidad de diseño 40 km/h.

8.1.3.2. VEHICULO DE DISEÑO

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las vías, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto.

Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, son conocidos como vehículos de diseño. Por

consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses)

La clasificación del tipo de vehículo según la encuesta de origen y destino empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

- **Vehículo de Pasajeros**
 - Jeep (VL) o Auto (VL)
 - Combi Rural (AC)
 - Bus 2 Ejes (B2)
- **Vehículo de Carga**
 - Pick-Up (AC)
 - Camión (C2)

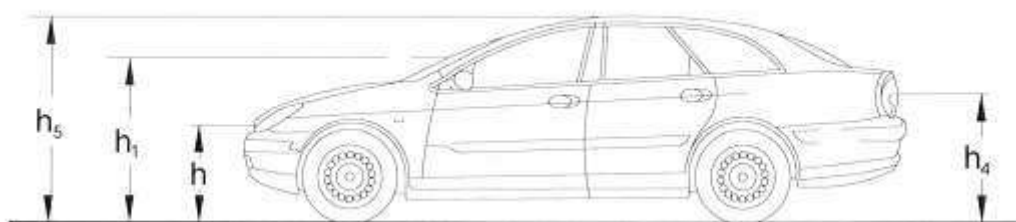
a) Vehículos Ligeros

La longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación poco probable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que las del resto de los fabricantes de automóviles:

- Ancho : 2.10 m
- Largo : 5.80 m

Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : Altura de los faros delanteros : 0.60m
- h_1 : Altura de los ojos del conductor: 1.07 m
- h_2 : Altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0.15m
- h_4 : Altura de las luces traseras de un automóvil, o menor altura perceptible de carrocería: 0.45m
- h_5 : Altura del techo de un automóvil: 1.30m

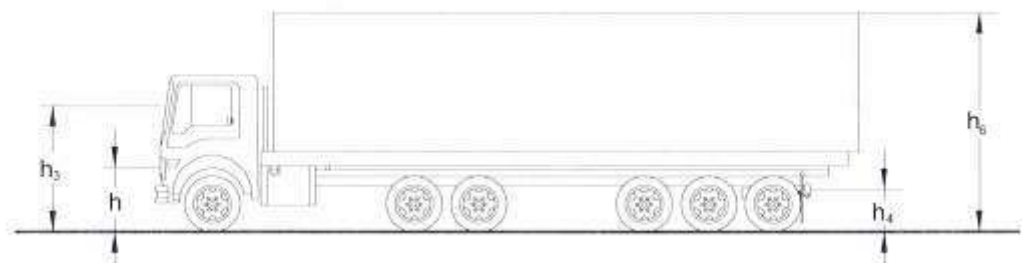


El vehículo ligero es el que más velocidad desarrolla y la altura del ojo de piloto, es más baja, por tanto estas características definirán las distancias de visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad en relación con la visibilidad en los cruces, altura mínima de barreras de seguridad y antideslumbrantes, dimensiones mínimas de plazas de aparcamiento en zonas de estacionamiento, miradores o áreas de descanso.

b) Vehículos Pesados

Las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : Altura de los faros delanteros: 0.60m
- h_3 : Altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2.50m
- h_4 : Altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería. 0.45m
- h_6 : Altura del techo del vehículo pesado 4.10m



El vehículo pesado tiene las características de sección y altura para determinar la sección de los carriles y su capacidad portante, radios y sobre anchos en curvas horizontales, alturas libres mínimas permisibles, necesidad de carriles adicionales, longitudes de incorporación, longitudes y proporción de aparcamiento para vehículos pesados en zonas de estacionamiento, miraderos o áreas de descanso.

Para nuestro proyecto hemos optado por utilizar como vehículo de diseño un C2.

8.1.3.3. VISIBILIDAD

Es la longitud continua hacia delante de la vía, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que

se vea obligado o que decida efectuar. Los conceptos empleados en la evaluación de la visibilidad son:

- Visibilidad de Parada
- Visibilidad de Paso o adelantamiento
- Visibilidad de cruce con otra vía.

Para el caso del Diseño Vial en Vías Urbanas, el concepto de la Visibilidad de Sobrepaso no es de mucha aplicación, sobretodo porque las vías urbanas con flujos opuestos se procuran separar físicamente y de no ser así, los volúmenes que se desplazan en las ciudades no permiten espacio para adelantar otro vehículo sino a través de maniobras muy riesgosas que en general deben evitarse.

- **Distancia de Visibilidad de Parada**

Es la distancia que recorre un vehículo desde el momento en el que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo.

Tabla 8.2. Distancia de Visibilidad de Parada en Terrenos Planos

Velocidad de Diseño (km/h)	DISTANCIA (m)
30	30
40	45
50	63
60	85
70	111
80	140
90	169
100	205
110	247
120	286

Fuente: *Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005*

- **Distancia de visibilidad de cruce**

La presencia de intersecciones a nivel, hace que potencialmente se puedan presentar una diversidad de conflictos entre los vehículos que circulan por una y otra vía. La posibilidad de que estos conflictos ocurran, puede ser reducida mediante la provisión apropiada de distancias de visibilidad de cruce.

El conductor de un vehículo que se aproxima por la vía principal a una intersección a nivel, debe tener visibilidad, libre de obstrucciones, de la intersección y de un tramo de la vía secundaria de suficiente longitud que le permita reaccionar y efectuar las maniobras necesarias para evitar una colisión.

La distancia mínima de visibilidad de cruce considerada como segura, bajo ciertos supuestos sobre las condiciones físicas de la intersección y del comportamiento del conductor, está relacionada con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante el tiempo percepción - reacción y el correspondiente de frenado.

8.1.3.4. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal, o las características del diseño geométrico en planta, deberán permitir, en lo posible, la operación interrumpida de los vehículos, tratando de conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud de vía que sea posible. A efectos de lograrlo los diseños en planta atienden principalmente:

- Alineamientos rectos
- Curvas Horizontales

- Sobreanchos
- Islas
- Canalización
- Carriles (Pistas) de cambio de velocidad

Estos elementos, que definen las características geométricas de una vía urbana, están íntimamente ligados a la forma en que los vehículos pueden utilizarla; a su comportamiento en la vía; a la armonía entre la estética y funcionalidad de todos los elementos urbanos; y a la presencia de los peatones con sus deseos de circulación.

8.1.3.5. ALINEAMIENTO VERTICAL

a) Perfil Longitudinal

Es una línea que se emplea en el diseño para representar gráficamente la disposición vertical respecto del terreno. Esta línea suele estar asociada al eje del trazo definido en planta, identificándose a lo largo de su desarrollo las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la vía.

En las vías urbanas normalmente no se tiene la posibilidad de escoger entre opciones de paso para tantear alternativas, por eso la topografía suele ser condicionante de los diseños altimétricos de las vías. Esta situación es muy distante de lo que sucede con las carreteras, en donde se puede buscar una rasante óptima para el diseño mediante la evaluación de pendientes diversas. En el trazo vial urbano, el proyectista se encontrará con frentes de viviendas consolidadas que dan cara a la vía que se diseña, en estos casos no hay mayores alternativas que asimilar la pendiente al terreno existente.

Los principales criterios a tomar en cuenta en el diseño son:

- Pendiente mínima: está gobernada por problemas de drenaje, es así que si el bombeo de la calza es de por lo menos 2% se aceptar pendientes mínimas de 0.3% para casos de bombeo menor usar como pendiente mínima 0.5%.
- Pendiente máxima: en vías urbanas, se deberá tener presente las consideraciones económicas, constructivas y los efectos de la gradiente en la operación vehicular.
- Cuando la velocidad directriz de la vía es menor a 50 km/h se deberá diseñar una curva vertical siempre que la diferencia algebraica de pendientes sea mayor a 1%. Para los casos en los que la velocidad sea mayor a 50km/h, se aplicará las curvas verticales en pendientes de diferencia algebraica mayor a 0.5%.

A continuación se muestra una tabla, en donde se muestran valores de pendiente máxima según el tipo de vía y tipo de terreno:

Tabla 8.3. Pendientes Máximas

TIPO DE VIA	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso
Vía Expresa	3%	4%	4%
Vía Arterial	4%	5%	7%
Vía Colectora	6%	8%	9%
Vía Local	Según topografía	10%	10%
Rampas de acceso o salidas a vías libres de intersecciones	6% - 7%	8% - 9%	8% - 9%

Fuente: *Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 (VCHI.S.A.)*

8.1.3.6. TRAZO DE LA RASANTE

La rasante del pavimento se estudia y determina de acuerdo a las condiciones topográficas, de mecánica de suelos y de drenaje pluvial correspondiente.

Se entiende por rasante, la línea del eje de la superficie de la calzada de cualquier vía, que corresponde al trazado del perfil longitudinal de la misma y cuyas cotas están medidas respecto a un cierto plano horizontal de referencia.

8.1.3.7. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS EN LA SECCION TRASNVERSAL

El diseño de la sección transversal consta de diversos elementos en un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda: por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentaria (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía. Entre otras.

Los elementos de la sección transversal considerados son:

- Número de carriles ancho de las calzadas.
- Ancho de los carriles.
- Bombeo y Peralte (Pendiente Transversal).
- Separadores o bermas centrales.
- Sardineles.
- Distancias laterales y verticales libres en las vías.
- Secciones transversales típicas.

a) Número de Carriles Ancho de las Calzadas

La determinación del número de carriles y consecuentemente del ancho de la calzada, en un principio, se define en los estudios de planificación de la red vial y de transporte urbano. El número mínimo de carriles en una

calzada con sentido único es lógicamente uno y el máximo sugerido es cuatro.

b) Ancho de Carriles

El ancho recomendable para los carriles de una vía dependerá principalmente de la clasificación de la misma y de la velocidad de diseño adoptada, sin embargo, no siempre será posible que los diseños se efectúen según las condiciones ideales. El proyectista podrá justificar el empleo de valores excepcionales atendiendo aspectos sociales, económicos, físicos, geográficos e inclusive institucionales.

Tabla 8.4. Ancho de Carriles Según el Tipo de Vía

CLASIFICACION DE VIAS	Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)	Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2,3)	Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts)	Ancho de dos carriles juntos (Mts) (5)
LOCAL	30 A 40	3.00	2.75	3.50 (4)	6.50
COLECTORA	40 A 50	3.30	3.00	3.50 (4)	6.50
	50 A 60	3.30	3.25	3.50	6.75
	60 A 70	3.50	3.25	3.75	6.75
	70 A 80	3.50	3.50	3.75	7.0
ARTERIAL	80 A 90	3.60	3.50	3.75	7.25
EXPRESAS	90 A 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Fuente: *Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 (VCHI.SA.)*

c) Bombeo

La pendiente de las secciones transversales en tramos rectos o 'bombeo' tiene por objeto facilitar el drenaje superficial. Esta inclinación puede ser

constante en todo el ancho o presentar discontinuidad en el eje de simetría para que el drenaje se produzca hacia ambos bordes. La magnitud del bombeo dependerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 8.5. Valores de Bombeo de la Calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (2%)	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento Superficial	2,5	2,5 – 3,0
Afirmado	3,0 – 3,5	3,0 – 4,0

Fuente: *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Perú – DG-2018*

d) Peralte

En el caso de tramos en curva, para mejorar el confort y seguridad se puede adoptar un aumento de la pendiente transversal o “peralte”, en un ángulo conveniente, creando así un componente contrario a la fuerza centrífuga.

Para la definición de los peraltes debe tenerse en cuenta que aún cuando fijar la geometría de una vía exige la definición previa de una velocidad de diseño, tratándose de una vía urbana implica, mucho más en el caso rural, y lo establecido en el DG-2018, se considera para carreteras que cruzan áreas urbanas el peralte máximo es de 6%, se considerará el siguiente peralte máximo:

- Vías locales y colectoras: 4%

e) Sardineles

Son elementos que delimitan la superficie de la calzada, vereda, berma, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por elementos prefabricados de concreto, vaciados en sitio, colocados con anclajes o sobre cimientos de concreto o adheridos con pegamento si el pavimento es asfáltico.

Como propósito tiene el de limitar el espacio de circulación, para que los vehículos circulen solamente en las calzadas, con confort y seguridad y que los peatones se sientan protegidos en las veredas, bermas centrales o islas de canalización, realizando altimétricamente estas últimas áreas.

A efectos de dimensionar los sardineles deberá tenerse en cuenta que los elementos emplazados próximos al borde de la calzada, y en particular los sardineles, cuando tienen alturas superiores a 15 cm., producen un cierto efecto de estrechez y consecuentemente la capacidad efectiva se ve reducida. Por lo que en nuestro proyecto se consideró sardineles de 15 cm de altura.

f) Secciones Transversales Típicas

La reglamentación vigente ha establecido dimensiones para las secciones transversales a utilizar en determinados tipos de vías, las mismas que deben ser tomadas en cuenta en los proyectos de nuevas vías o de remodelación de vías existentes.

8.1.3.8. INTERSECCIONES

a. ASPECTOS GENERALES

Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles.

La solución de una intersección vial depende de una serie de factores asociados fundamentalmente a la topografía, las particularidades geométricas de las vías que se cruzan, la capacidad de las vías y las características del flujo vehicular.

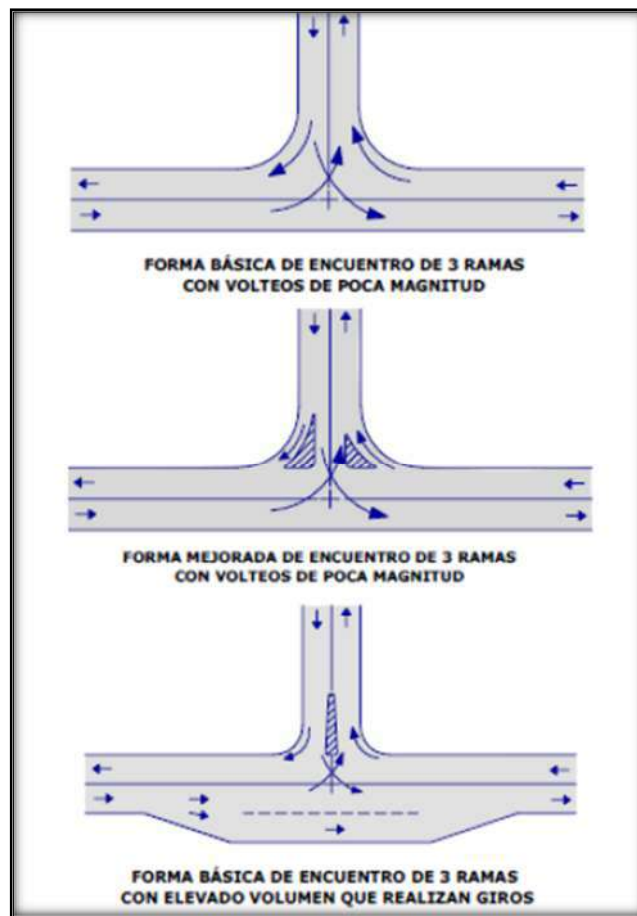
En las intersecciones se trata de obtener condiciones óptimas de seguridad y capacidad, dentro de posibilidades físicas y económicas limitadas.

b. Tipos de Intersecciones

Entre los tipos de intersecciones generalmente están marcados por el número de ramas que esta tiene, es así que se tienen los siguientes tipos:

Intersecciones de 3 ramas: Llamadas también en “T”, en las que es importante determinar la vía principal para asignar los derechos de paso, y privilegios en el diseño.

Gráfico 8.2. Intersecciones de 3 Ramas



Fuente: *Manual de Diseño Geometrico de Vías Urbanas – 2005*

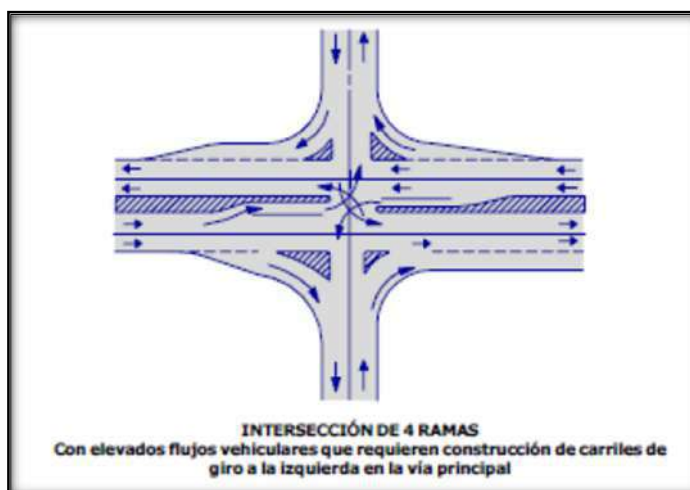
Intersecciones de 4 Ramas: Los tipos más comunes de intersecciones de 4 ramas se muestran en los esquemas siguientes. Se puede notar que siempre estas intersecciones se asemejan a una cruz.

Gráfico 8.3. Intersecciones de 4 Ramas



Fuente: *Manual de Diseño Geometrico de Vías Urbanas – 2005*

Gráfico 8.4. Intersecciones de 4 Ramas



Fuente: *Manual de Diseño Geometrico de Vías Urbanas – 2005*

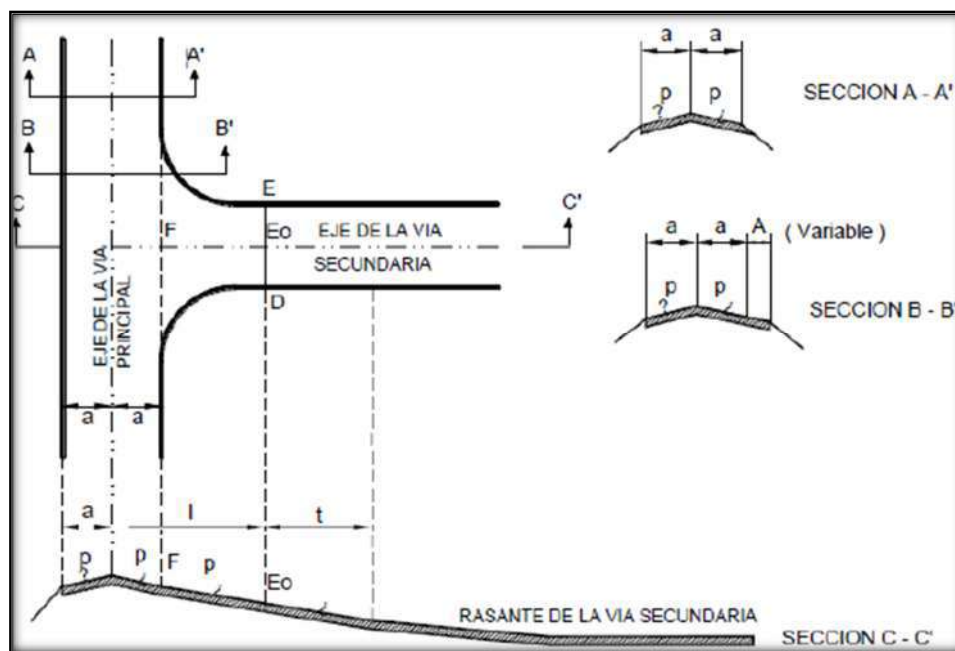
c. Perfil Longitudinal de Intersecciones

En el gráfico se muestra como es la solución del perfil longitudinal de una intersección en forma de “T”.

De este gráfico se puede ver, que el perfil longitudinal de la vía secundaria puede iniciarse en un punto cualquiera entre Eo y F, por lo que, el plano en el que se inscribirá la intersección, seguirá siendo una prolongación del carril correspondiente, pero con una pendiente variable en el e sentido del eje de la vía secundaria.

Entonces la pendiente inicial del perfil longitudinal de la vía secundaria, deberá ser de preferencia la del carril prolongado. Pero en casos justificados podrá permitirse diferencias de inclinación de hasta 4% en el caso de condición de parada, y de 0.5% en el caso de un “CEDA EL PASO”

Gráfico 8.5. Perfil Longitudinal en Intersección “T”



Fuente: *Manual de Diseño Geometrico de Vías Urbanas – 2005*

8.1.4. DATOS PARA EL DISEÑO

Las vías tendrán las siguientes características geométricas:

- Velocidad de diseño:
 - Vías locales: 40 km/h
- Distancia de visibilidad de parada:
 - Vías locales: 45 m
- Las pendientes longitudinales estarán dadas de acuerdo a la topografía por tratarse de un terreno plano, las mismas que garantizan un adecuado drenaje.
- Se consideran vías de un solo carril con un ancho mínimo de 3.60 m y vías de dos carriles con ancho mínimo por carril de 3.60 m.
- Se ha considerado un bombeo de 2%, por tratarse de una zona con bajas precipitaciones pluviales, menores a 500 mm/año, y por ser del tipo de pavimento superior.
- Se ha considerado también una berma lateral de 0.60m para permitir el estacionamiento momentáneo si interferir con el tránsito normal.

8.2. ANALISIS DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO

8.2.1. GENERALIDADES

El pavimento es una estructura laminar conformada por una o más capas que se construye como parte final de una explanación por una vía.

En general, un pavimento está formado por diversas capas de mejor calidad y mayor costo cuando más cercanas se encuentran a la superficie de rodamiento; ello es principalmente, por la mayor intensidad de esfuerzos que les son transmitidos.

El objeto de construir esta estructura es hacer más eficiente la circulación vehicular, ésta comprende en brindar rapidez, economía y seguridad.

La pavimentación persigue los siguientes fines:

- Absorber gran parte de los esfuerzos generados por cargas vehiculares.
- Transmitir a la sub-rasante sólo lo permisible, es decir que no llegue a fallar.
- Que las fallas que se presenten, sean en la superficie de rodadura.
- Resistir los efectos destructivos del tránsito y los agentes atmosféricos.

De lo anterior, para cumplir sus funciones, un pavimento debe ofrecer una buena y resistente superficie de rodamiento, con la rugosidad necesaria para garantizar buena fricción con la llanta de los vehículos y con el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos; además debe poseer la resistencia apropiada y las características mecánicas convenientes para soportar las cargas impuestas por el tránsito sin falla y con deformaciones que no sean un pavimento debe ser capaz de soportar los ataques del intemperismo.

La estructura a disposición de los elementos que la constituyen, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran

variedad de posibilidades, de tal manera que puede estar formado por una sola capa o, más comúnmente por varias capas, y a su vez , éstas pueden estar constituidas por materiales naturales seleccionados, sometidos a muy diversos tratamientos; su superficie de rodamiento propiamente dicha puede ser una carpeta asfáltica, un losa de concreto hidráulico o de adoquinado. De hecho la actual tecnología contempla una gama de secciones estructurales diferentes, y elegir la más apropiada para las condiciones específicas del caso que se trate.

8.2.2. CLASIFICACION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos se clasifican de la siguiente manera

A. Según el lugar en que prestan servicios:

- Pavimentos para viviendas.
- Pavimentos Urbanos.
- Pavimentos para carreteras.
- Pavimentos para Aeropuertos.
- Pavimentos para Muelles y Malecones.

B. Según el periodo de vida para el que son diseñados:

- Pavimentos Temporales.
- Pavimentos Definitivos.

C. Según los materiales que lo constituyen:

- Pavimentos de suelos estabilizados
- Pavimentos Bituminosos.
- Pavimentos de concreto Hidráulico.
- Pavimentos Adoquinados.

D. Según su calidad:

- Pavimentos Económicos.
- Pavimentos intermedios.
- Pavimentos Superiores.
- Pavimentos de lujo.

E. Según su estructura:

- Pavimentos Simples.
- Pavimentos Reforzados.

F. Por la forma en que transmiten las cargas a la Sub rasante:

a. Pavimentos Flexibles:

- Carpeta Asfáltica en caliente (Concreto Asfáltico)
- Carpeta Asfáltica en Frio.
- Tratamiento Asfáltico Superficial.

b. Pavimentos Rígidos:

- Losas de Concreto Simple.
- Losas de Concreto Armado.
- Losas Continuas.
- Losas Pretensadas.

c. Pavimentos Mixtos:

- Adoquines.
- Bloques Articulados.

Para el presente Proyecto se ha considerado esta última clasificación (F), en el cual se analizan tres tipos de pavimentos: Pavimento Rígido, Pavimento Asfáltico en Caliente y Pavimento Mixto (Adoquinado).

8.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PAVIMENTOS

8.2.3.1. CONSIDERACIONES TECNICAS

Cada tipo de Pavimento presenta ventajas y desventajas que a continuación se indican:

A. Pavimento de rigido

a. Ventajas

- Costo final (al considerar la vida útil) es normalmente menor a la de los pavimentos flexibles
- Mayor vida útil (mínima de 30 años)
- Resiste ataques químicos (aceites, grasas, combustibles)
- Estructuras menores de pavimentación (no más de dos capas)
- Mejores características de drenaje superficial; es prácticamente impermeable.

b. Desventajas

- Necesita juntas de dilatación
- Se puede fragmentar si no se instala de manera adecuada
- Por su color claro puede causar deslumbramiento

B. Pavimento Flexible con carpeta asfáltica en caliente

a. Ventajas

- Gran flexibilidad para adaptarse a las fallas de la subrasante.
- No requieren juntas de ninguna clase.
- Posee gran resistencia a los sulfatos.
- Presta buena comodidad para el tránsito.
- Se utiliza cuando se requiere pavimentos de alta calidad.

b. Desventajas

- Es considerado un pavimento de alto costo.

- No tiene buena visibilidad y reflexión nocturna.
- Tiene poca resistencia a la inflamación por combustible.

C. Pavimentos Mixto con Adoquines de Concreto

a. Ventajas

- Buenas condiciones como superficie de rodadura.
- Larga duración de vida de servicio.
- Altamente estéticas.
- Tiene una alta resistencia a la inflamación por combustibles.
- Buena visibilidad y reflexión nocturna.
- Bajo costo de mantenimiento.
- Facilidad de acceso a instalaciones subterráneas.

b. Desventajas

- Es un pavimento de regular a alto costo inicial.
- Requiere sardineles de borde para su confinamiento.

8.2.3.2. CONSIDERACIONES SOCIALES, ECONOMICAS Y FINANCIERAS

Un punto importante es la salud de la población que embarga la zona de nuestro proyecto se verá beneficiada, por lo que la construcción del pavimento reducirá el nivel de enfermedades producido por la contaminación existente como el polvo, etc.

Este proyecto nos traerá muchos beneficios entre los cuales son los económicos, mejores niveles de transitabilidad, para lo que se escogió un tipo de pavimento teniendo en cuenta su costo inicial y de mantenimiento.

El financiamiento de las obras se solicitara al organismo competente como es la Municipalidad Distrital de Jose Leonardo Ortiz.

De acuerdo a estas perspectivas y con las posibilidades económicas, se elige el tipo de Pavimento que demande el menor costo total.

8.2.4. PARAMETROS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO DE PAVIMENTOS

8.2.4.1. CBR DE LA SUB RASANTE

Luego de haberse hallado la clasificación de los suelos por el sistema AASHTO Y SUCS, para caminos contemplados en este manual, se elaborará un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo en estudio, a partir del cual se determinará el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 2.54 mm. Para la obtencion del valor CBR de diseño de la subrasante, se debe considerar lo siguiente:

1. En los sectores con 6 o más valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por seccion de características homogéneas de suelo, se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante considerando el promedio del total de los valores analizados por sector de características homogéneas.
2. En los sectores con menos de 6 valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por sección de características homogéneas de suelos, se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante en función a los siguientes criterios:

Si los valores son parecios o similares, tomar el valor promedio.

- Si los valores no son parecios o no son similares, tomar el valor crítico (el más bajo) o en todo caso subdividir la seccion a fin de agrupar subsectores con valores de CBR parecidos o

similares y definir el valor promedio. La lognitud de los subsectores no será menor a 100m.

- Son valores de CBR parecios o similares lo que se encuentran dentro de un determinado rango de categoria de subrasante, según Tabla 8.6.
- Una vez definido el valor del CBR de diseño, para cada sector de características homogéneas, se clasificará a que categoría de subrasante pertenece el sector o subtramo, según la tabla 8.6.

Tabla 8.6. Categorías de Sub Rasante

Categorías de Sub Rasante	CBR
S₀: Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S₁: Sub rasante Insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S₂: Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S₃: Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S₄: Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S₅: Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito - MTC*

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con $\text{CBR} \geq 6\%$. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, de acuerdo a la naturaleza del suelo, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos, elevación de la rasante.

8.2.4.2. ANALISIS DEL TRÁFICO

Los procedimientos de carreteras de alto y bajo volúmenes de tráfico, están basados en las cargas acumuladas esperadas, de un eje simple equivalente (ESAL: Equivalent Single Axle Load) a 18 kips durante el periodo de diseño. El procedimiento usado en la Guía AASHTO para convertir un flujo de tráfico mixto de diferentes cargas y configuraciones por eje, a un número de tráfico para el diseño, consiste en convertir cada carga por eje especiada, en un número equivalente de cargas por eje simple de 18 kips, y sumarlas durante todo el período de diseño.

Como los pavimentos nuevos o rehabilitados, son usualmente diseñados para periodos que varían de 10 a 20 años, es necesario predecir los ESAL's para ese periodo de tiempo, es decir para el periodo de comportamiento.

Los ESAL's para el período de comportamiento, representan el número acumulado desde el momento en que la vía es abierta al tráfico, hasta el momento en que la serviciabilidad se reduce a un valor terminal.

El tráfico suministrado por el grupo de planeamiento es generalmente el número de aplicados de ejes ESAL de 18 kips esperado en la vía.

8.2.4.3. PERIODO DE ANALISIS

También llamado periodo de análisis es análogo al término “vida de diseño” usado por los diseñadores en el pasado. Debido a la consideración del periodo máximo de comportamiento, puede ser necesario considerar y planificar una construcción por etapas (es decir, una estructura de pavimento seguida por una o más operaciones de rehabilitación) para alcanzar el período de análisis deseado.

Tabla 8.7. Periodo de Analisis según la Vía

Clasificación de la Vía	Periodo de Análisis (Años)
Urbana de Alto Volumen de tráfico	30 - 50
Rural de Alto Volumen de tráfico	20 - 50
Pavimentada de Bajo Volumen de tráfico	15 - 25
No Pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Fuente: *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito – MTC*

8.2.4.4. CONDICIONES CLIMATICAS Y DRENAJE

Se consideran dos de los principales factores ambientales, en relación al comportamiento de la estructura del pavimento: las lluvias y la temperatura.

La temperatura afectará:

- Las propiedades de fluencia del concreto asfáltico.
- Los esfuerzos térmicos inducidos en el concreto asfáltico.
- La expansión y contracción del concreto de cemento portland.
- El hielo y deshielo del terreno de fundación. La temperatura y la humedad diferencial entre la parte superior y el fondo de las losas de concreto, en los pavimentos de concreto con juntas, crea un curvado hacia arriba y una flexión de los extremos de las losas,

lo cual puede traer como consecuencia el bombeo y deterioro estructural de las secciones no drenadas.

La lluvia afectará:

- El drenaje del agua de los pavimentos ha sido siempre una consideración importante en el diseño de carreteras; sin embargo, los métodos corrientes de diseño han resultado a menudo en capas de base que no drenan bien. Este exceso de agua combinada con volúmenes y cargas de tráfico crecientes, han llevado a menudo al destroz prematuro de la estructura del pavimento.
- El agua ingresa a la estructura del pavimento en muchas formas, tales como, a través de las grietas, juntas, o infiltración a través del pavimento o en forma subterránea desde un acuífero interrumpido, nivel freático elevado, o una fuente localizada.

8.2.4.5. TIPO DE PAVIMENTO A USARSE

El diseño dependerá del tipo de pavimento que se quiera utilizar; ya que para cada una de estas se toman diferentes parámetros.

8.2.5. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

8.2.5.1. INTRODUCCION

Dentro del contexto del diseño de pavimentos se acepta que el dimensionamiento de esta estructura permite que se establezcan las características de los materiales de las distintas capas del pavimento y los espesores, de tal forma que el pavimento mantenga un índice de servicio aceptable durante la vida de servicio estimada.

Por lo que los pavimentos flexibles están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase; la calidad de estas capas es descendente.

8.2.5.2. MÉTODO DE AASHTO

8.2.5.2.1. GENERALIDADES

Este método está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del que en su momento se conoció como AASHTO, donde se estudió el comportamiento de estructuras de pavimento de espesores conocidos, bajo cargas móviles de magnitudes y frecuencias conocidas, bajo el efecto del medio ambiente.

Este método para el diseño de pavimentos flexibles, se basa primordialmente en identificar un número estructural (SN) para el pavimento, que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Para determinar el número estructural, el método se apoya en una ecuación que relaciona los coeficientes, con sus respectivos número estructurales, los cuales se calculan con ayuda de un software, el cual requiere unos datos de entrada como son el número de ejes equivalentes, el rango de serviciabilidad, la confiabilidad y el módulo resiliente de la capa a analizar.

8.2.5.2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

El propósito del modelo es el cálculo del Numero Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la sub-rasante para soportar las cargas vehiculares

con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

A. Periodo de Diseño

Un pavimento puede ser diseñado para soportar el efecto acumulativo durante cualquier periodo de tiempo. El periodo seleccionado en años para el cual se diseña el pavimento se denomina Periodo de Diseño. Al término de éste, puede esperarse que el pavimento requiera de trabajos de rehabilitación, usualmente a través de una sobre capa asfáltica, para devolverle su adecuado nivel de transitabilidad.

B. Tráfico

El establecimiento de los espesores mediante este metodo, se fundamente en la determinación de las cargas equivalente acumuladas para el periodo de diseño.

El procedimiento usado en la Guía AASHTO para convertir un flujo de tráfico mixto de diferentes cargas y configuraciones por eje, a un número de tráfico para el diseño, consiste en convertir cada carga por eje especiada, en un número equivalente de cargas por eje simple de 18 kips, y sumarlas durante todo el periodo de diseño.

Ademas sabemos que los pavimentos nuevos o rehabilitados, son usualmente diseñados para periodos que varían de 10 a 20 años, es necesario predecir los ESAL's para ese periodo de tiempo, es decir para el periodo en estudio.

Los ESALs para el periodo en estudio, representan el número acumulado desde el momento en que la vía es abierta al tráfico,

hasta el momento en que la serviciabilidad se reduce a un valor terminal.

El tráfico suministrado por el grupo de planeamiento es generalmente el número de aplicaciones de ejes ESAL de 18 kips esperado en la vía.

La siguiente ecuación permite definir el tráfico (W18) en el carril de diseño.

$$W18 = DD * DL * w18$$

Dónde:

DD: Factor de distribución direccional, expresado con una relación que toma en cuenta las unidades ESAL por dirección. En la mayoría de vías generalmente su valor es 0.5 (50%).

DL: Factor de distribución de carril, expresado como una relación que considera la distribución del tráfico cuando dos o más carriles existen en una dirección de tráfico.

w18: Unidades ESAL de 18 kips acumuladas, previstas para una sección específica de la vía en el periodo de análisis.

TABLA 8.8. Valores del Factor DL

NÚMERO DE CARRILES EN CADA DIRECCION	% DE ESAL DE 18 KIPS EN EL CARRIL DE DISEÑO
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4	50 - 75

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos-1993*

a) Factor Camión:

Corresponde al número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalente a 18000 lb (80 KN) producidas por una pasada de un vehículo.

b) Factor de Equivalencia de Carga:

Es un factor que relaciona las aplicaciones de cargas por eje de cualquier magnitud, a un número de cargas por eje simple equivalentes a 80 KN (18000 lb).

c) Factor de Crecimiento del Tráfico:

El pavimento debe ser diseñado para servir adecuadamente a la demanda del tráfico durante un periodo de años. El crecimiento del tráfico o en algunos casos su estancamiento o declinación, debe preverse tomando en consideración una tasa de crecimiento anual en la que se calcula un factor de crecimiento del tráfico.

El Factor de Crecimiento del Tráfico (FCT) se calcula con la siguiente expresión:

$$FCT = [(1 + r)^n - 1]/r$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

n = Años de Vida Útil

La tasa de crecimiento (r) depende de varios factores, como el desarrollo económico-social, la capacidad de la vía, etc, es

normal que el tráfico vehicular vaya aumentando con el paso del tiempo.

Tabla 8.9. Valores de Tasas de Crecimiento

CASO	TASA DE CRECIMIENTO
Crecimiento normal	1% a 3%
Vías completamente saturadas	0% a 1%
Con tránsito inducido	4% a 5%
Alto crecimiento	Mayor a 5%

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pag.38) – Germán Vivar Romero*

Para calcular el ESAL's de diseño es necesario seguir los siguientes pasos:

- Calcular el número promedio de cada tipo de vehículo anticipado en el carril de diseño durante el primer año de servicio.
- Determinar de los datos de cargas por eje, el Factor Camión para cada tipo de vehículo.
- Calcular el Factor de crecimiento para todos los vehículos, o Factores de crecimiento separados para cada tipo de vehículo.
- Multiplicar el número de vehículos de cada tipo por el Factor Camión y el Factor (o factores) de crecimiento determinados en los pasos anteriores.
- Sumar los valores obtenidos para hallar el ESAL's de Diseño

Si considera tráfico ligero si el número de aplicaciones es menor de 10^4 ESAL's.

Se considera tráfico Medio si el número de aplicaciones es mayor o igual a 10^4 ESAL's y menor de 10^6 ESALs.

Se considera tráfico alto si el número de aplicaciones es mayor a 10^6 ESAL's.

C. CBR de diseño

Se utilizará el mismo que se halló en el ítem 6.5.2 capítulo de canteras.

Donde se obtiene como resultado un CBR de diseño de: 3.77%

D. Variables de diseño

- **W18**, es Número Acumulado de Ejes Simples Equivalentes a 18000 lb (80 kN), para el periodo de diseño, corresponde al Número de Repeticiones de EE de 8.2t; el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.

- **Módulo de Resiliencia (MR)**

El Módulo de Resiliencia (MR) es una medida de la rigidez del suelo de sub-rasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación que correlaciona con el CBR.

$$MR = 1500 * CBR$$

- **Confiability (%R)**

Básicamente es un medio para introducir cierto grado de certeza en el procedimiento de diseño, para asegurar que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación.

Confiabilidad (R) es la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación.

Tabla 8.10. Niveles de Confiabilidad Sugeridos

CLASIFICACION FUNCIONAL	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)	
	URBANO	RURAL
Interestatal y otras vías libres	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias Principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 - 80

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993*

- **Coefficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr)**

El coeficiente estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr) representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

Tabla 8.11. Desviación Estándar Normal (Zr)

Confiabilidad R(%)	Desviación Estándar Normal (ZR)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645

96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993*

- **Desviación Estándar Combinada (So)**

La desviación Estándar Combinada (So), es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los factores que afectan el comportamiento del pavimento; como por ejemplo construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50, se adopta para los diseños recomendados el valor de 0.45.

- **Serviciabilidad:**

El concepto de serviciabilidad está basado en 5 aspectos fundamentales:

- Las vías están hechas para el confort y conveniencia del público usuario.
- La serviciabilidad puede ser expresada por medio de la calificación hecha por los usuarios de la vía, y se denomina la calificación de la serviciabilidad.
- Existen características físicas de un pavimento que pueden ser medidas objetivamente, y que pueden evolucionarse a las evaluaciones subjetivas. Este procedimiento produce un índice de serviciabilidad objetivo.

- El comportamiento puede representarse por la historia de la serviciabilidad del pavimento.

La serviciabilidad de un pavimento está definida como su habilidad para servir al tipo de tráfico, automóviles o camiones, que usan la vía.

La medida de la serviciabilidad primaria es el índice de Serviciabilidad Presente (PSI- Present Serviciability Index), que varía entre 0 (camino imposible) a 5 (camino perfecto). La filosofía de este diseño está basada en un volumen específico de tráfico total y un nivel mínimo de serviciabilidad deseado al final del período de servicio. Para pavimento de asfalto, la serviciabilidad inicial (Po) es 4.2.

El índice de serviciabilidad terminal (Pt), está basado en el índice más bajo que será tolerado antes de requerir una rehabilitación. El índice deberá ser tal que, culminado el período de vida proyectado, la vía ofrezca una adecuada serviciabilidad.

Se tiene que la Pérdida de Serviciabilidad de Diseño es:

$$\Delta PSI = Po - Pt$$

Tabla 8.12. Niveles Mínimos de Serviciabilidad Final

NIVEL DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT)	% DE PERSONAS QUE LO CONSIDERA INACEPTABLE
3.0	12
2.5	55
2.0	85

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag. 9)*

- Coeficiente de Capa

Esto consiste en asignar un valor de este coeficiente a cada capa de material en la estructura del pavimento con el objetivo de convertir los espesores de capa en el número estructural (SN). Este coeficiente de capa (a_i) expresa la relación empírica entre el número estructural y el espesor (D_i), y es una medida de la habilidad relativa del material para funcionar como un componente estructural del pavimento.

La siguiente ecuación proporciona la base para convertir un número estructural (NE) en espesores reales de superficie, base y sub-base.

$$NE = a_1 * D_1 * m_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

Donde:

a_1, a_2, a_3 = Coeficientes de capa representativos de la superficie, base y sub-base respectivamente.

D_1, D_2, D_3 = Espesores reales (en pulgadas) de la superficie, base y sub-base respectivamente.

m_1, m_2, m_3 = Coeficientes de drenaje de la superficie, base y sub-base respectivamente.

La ecuación NE no tiene una solución única, es decir hay muchas combinaciones de espesores de capas que son soluciones satisfactorias.

El espesor de las capas de un pavimento flexible debería redondearlo a la $\frac{1}{2}$ pulgada. El NE es un número abstracto que expresa la resistencia estructural de un pavimento requerido para combinaciones dadas de soporte del suelo (MR).

Los valores promedio de los coeficientes de capa son:

$a_1 = 0.43$ para capa de concreto asfáltico de superficie.

$a_2 = 0.14$ para capa de base de piedra chancada

$a_3 = 0.11$ para sub-base de grava arenoso.

La estimación de los coeficientes de capa se separa en cinco categorías, dependiendo del tipo y función del material de capa. Estos son concreto asfáltico, base granular, sub-base granular, base tratada con cemento y base tratada con asfalto.

En este proyecto se estudian las tres primeras categorías enunciadas anteriormente.

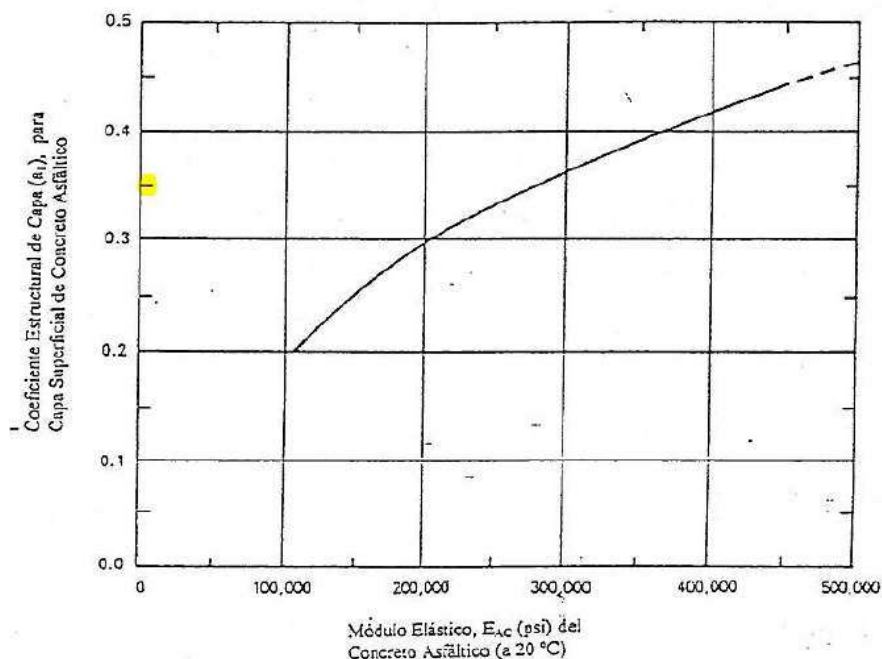
La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

$$\log_{10} W_{18} = Z_r * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.4 + \left[\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}} \right]} + 2.32 * \log_0 M_R - 8.07$$

a) Capa Superficial de Concreto Asfáltico:

Con el Grafico 8.6 para el Diseño de Estructuras de Pavimentos - 1993, puede utilizarse para estimar el coeficiente estructural de capa de una superficie de concreto asfáltico (a_1) de gradación densa, basada en su módulo elástico (resiliente) EAC a 20 °C. Aunque los concretos asfálticos con módulos más elevados son más rígidos y más resistentes a la flexión, son también más susceptibles a los agrietamientos térmicos y por fatiga.

Grafico 8.6. Coeficiente Estructural de la Carpea Asfáltica (a1)



Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993*

b) Capa de Base Granular:

Para estimar el coeficiente de capa para una base de material granular (a2) se puede utilizar la siguiente relación a partir de su módulo elástico o resiliente (EBS):

$$a2 = 0.249 * \log(EBS) - 0.977....(\alpha)$$

c) Capa de Sub-Base Granular:

La ecuación base experimental AASHTO:

$$a3 = 0.277 * \log(ESB) - 0.839.... (\beta)$$

d) Drenaje:

Los efectos nocivos producidos por el agua atrapada en la estructura del pavimento son los siguientes:

- Reduccion de la resistencia de materiales granulares no ligados.
- Reduccion de la resistencia de la sub-rasante.

- Expulsión de finos, ocasionando pérdida de soporte.
- Levantamientos diferenciales de suelos expansivos.

El tratamiento para el nivel especiado de drenaje para un pavimento flexible es por medio del uso de coeficientes de capas modificados (es decir que debería usarse un coeficiente de capa efectivo mayor para mejorar las condiciones de drenaje). El factor para modificar el coeficiente de capa está referido como un valor m_i y ha sido integrado dentro de la ecuación del número estructural (NE) junto con el coeficiente de capa (a_1) y el espesor (D_1).

$$NE = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto asfáltico superficial.

En la Tabla 8.13 se presenta los valores “ m_i ” recomendados como una función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo durante el año en que la estructura del pavimento debería normalmente estar expuesta a niveles de humedad aproximadamente iguales a la saturación.

Obviamente que esto último depende de las precipitaciones anuales promedio y las condiciones de drenaje prevalecientes.

Como una base de comparación, el valor de “ m_i ” para las condiciones de las Carretera Experimental AASHTO es 1, independientemente del tipo de material.

Tabla 8.13. Valores de mi Recomendados de Base y Sub-Base en Pavimento Flexibles

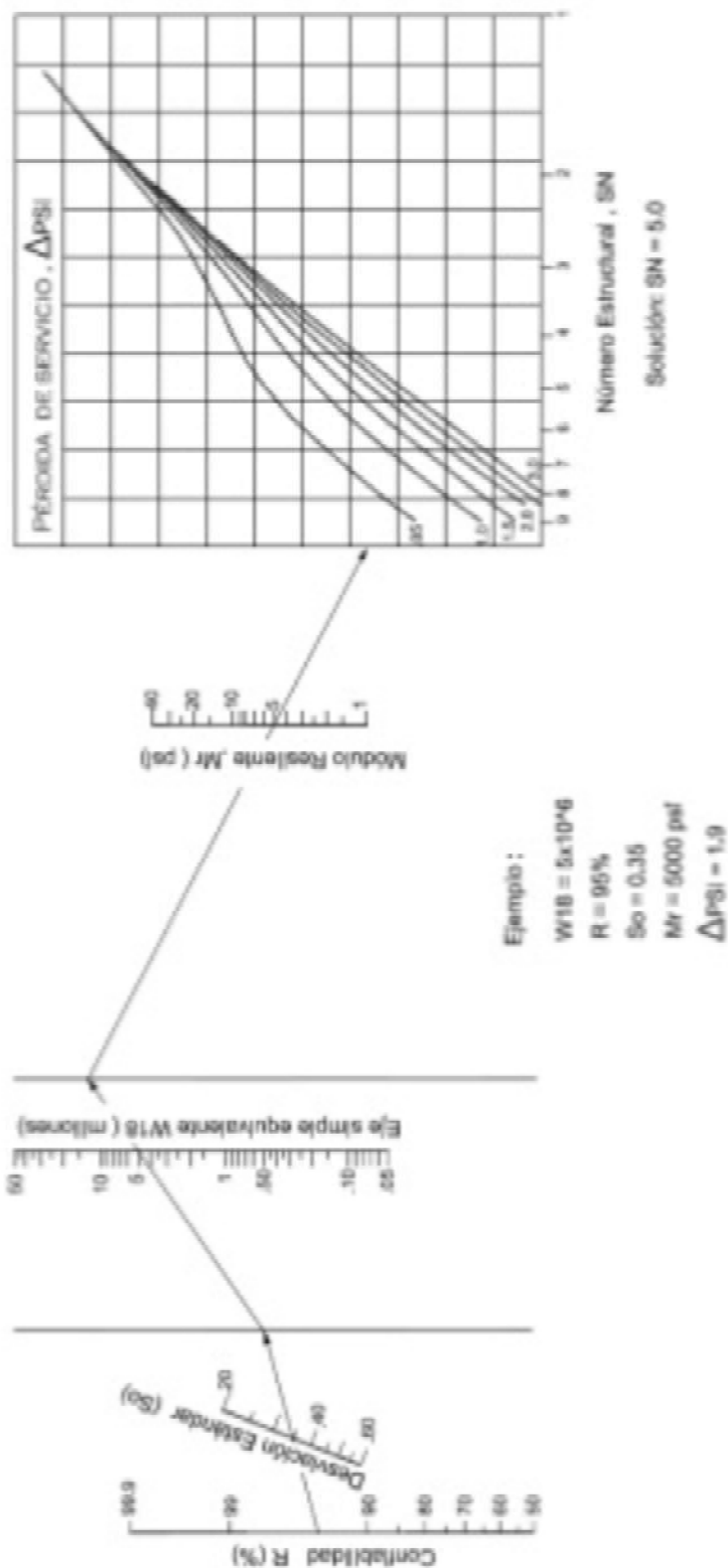
CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACION			
	<1	1-5	5-25	>25
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993 (Pag.15)*

E. CARTA DE DISEÑO

La Guía AASHTO-1993 brinda una carta de Diseño para Pavimentos flexibles, utilizada para obtener el Número Estructural de Diseño (NE), basada en el uso de valores medios para cada ingreso de datos, los cuales son: R(%), So, W18 (millones), MR (ksi), Δ PSI.

GRAFICO 8.7. Carta de Diseño Según Guia AASHTO



8.2.5.3. RESULTADO DEL DISEÑO

Cuadro resumen de espesores mediante el método del AASHTO. Con su respectivo ESAL's y CBR de diseño, considerando un mejoramiento de subrasante con over, sin que este aporte al CBR de diseño.

Tabla 8.14. Dimensiones Pavimento Asfáltico

CBR	TRAFICO (ESAL'S)	AASHTO93			
		Subrasante (cm)	SubBase (cm)	Base (cm)	Carpeta Asfáltica (cm)
3.77	9.90E+05	45	30	20	7.5

Fuente: *Elaboración Propia*

(VER CÁLCULOS EN ANEXO 4)

8.2.6. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

8.2.6.1. GENERALIDADES

Se denominan así los pavimentos constiuidos por losas de concreto hidráulico, armadas o no, que reposan generalmente sobre una base adecuadamente preparada y a veces sobre el propio terreno de fundación. A causa de su rigidez distribuyen las cargas transmitidas por el tráfico sobre un área relativamente amplia de la base o de la explanada.

Los pavimentos de concreto reciben la carga de los vehículos y la reparten en un área amplia de la sub-rasante.

A continuacion se presentan el método de diseño de Pavimento Rígido con Losa de Concreto: Método de la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (AASHTO).

8.2.6.2. METODO AASHTO

Este método corresponde a la publicación de la Guide for Design of Pavement Structures 1993, que recoge las ecuaciones de predicciones del comportamiento de un pavimento.

Este método tiene como antecedentes a la prueba de pavimentación conocida como AASHTO, donde se estudió el comportamiento de estructuras de pavimento de espesores conocidos, bajo cargas móviles de magnitudes y frecuencias conocidas, y bajo el efecto del medio ambiente.

El objetivo principal de las pruebas consistía en determinar relaciones significativas entre el comportamiento de varias secciones de pavimento y las cargas aplicadas sobre ellas.

El procedimiento de diseño normal es suponer un espesor de pavimento y realizar tanteos. Con el espesor supuesto calcular los ejes equivalente y evaluar todos los factores adicionales de diseño. Si se cumple el equilibrio en la ecuación, el espesor supuesto, es el resultado del problema; en caso de no haber equilibrio en la ecuación se deberán seguir haciendo tanteos tomando como valor semilla el resultado del tanteo anterior.

8.2.6.2.1. ECUACIÓN DE DISEÑO

La fórmula general de la AASHTO para el diseño de pavimentos rígidos, es la siguiente:

$$\log_{10} W_{18} = Z_r * S_o + 7.35 * \log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \left[\frac{1.624 * 10^7}{(D + 1)^{8.46}} \right]} + (4.22 - 0.32 * Pt) * \log_{10} \left[\frac{S'c * Cd * (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 * J \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{Ec}{K} \right)^{0.25}} \right]} \right]$$

Dónde:

W18 = Número previsto de aplicaciones de carga de eje simple equivalente de 18000 lb (18 kips).

Zr = Desviación Estándar Normal

So = Error Estándar Combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento de la estructura

D = Espesor de la Losa del Pavimento en pulgadas

ΔPSI = Diferencia entre el Índice de serviciabilidad Inicial de diseño Po y el Índice de Serviciabilidad Terminal de Diseño Pt.

S'c = Módulo de Ruptura en psi

J = Coeficiente de Transferencia de Carga

Cd = Coeficiente de Drenaje

Ec = Módulo de Elasticidad de Concreto en psi.

K = Módulo de Reacción de la Sub-rasante en psi.

8.2.6.2.2. VARIABLES DE DISEÑO

Entre las variables para el diseño de Pavimentos Rígidos son las siguientes:

a) Espesor:

El espesor del pavimento de concreto es la variable que se pretende determinar al realizar el diseño. El resultado del espesor se ve afectado por todas las demás variables que intervienen en los cálculos.

b) Serviciabilidad

Habilidad de un pavimento para servir a los tipos de solicitaciones (estáticas o dinámicas) para los que han sido diseñados; se mide en escala del 0 al 5, en donde 0 (cero) significa calificación para pavimento intransitables, y 5 (cinco) para un pavimento excelente.

El procedimiento de Diseño AASHTO predice el porcentaje de pérdida de Serviciabilidad (ΔPSI) para varios niveles de tráfico y cargas de eje.

Entre mayor sea ΔPSI , mayor será la capacidad de carga del pavimento antes de fallar.

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

Dónde:

P_o = Serviciabilidad inicial

P_t = Serviciabilidad final

- **Serviciabilidad inicial**

Es la condición que tiene un pavimento inmediatamente después de la construcción del mismo.

El valor recomendado por AASHTO para un Pavimento de concreto es: $P_o = 4.5$

- **Serviciabilidad Final**

Tiene que ver con la calificación que esperamos que tenga el pavimento al final de su vida útil.

Tabla 8.15. Índice de Serviciabilidad Final

Pt	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y estacionamientos

Fuente: Norma Técnica CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS –RNE

En el presente proyecto, por tratarse de una vialidad urbana principal, se considera usar:

$$Pt = 2.00$$

c) Tráfico:

El método AASHTO utiliza en su formulación el número de repeticiones esperadas de carga de ejes equivalente, es decir que antes de ingresar a los nomogramas debemos transformar los ejes de pesos normales, de los vehículos que circulan por las vías en ejes sencillos equivalentes de 18 kips (8.2 ton) también conocidos como ESAL's.

El AASHTO diseña los pavimentos de concreto por fatiga, la cual es el número de repeticiones o ciclos de carga y descarga que actúan sobre el pavimento.

La vida útil mínima con la que se debe diseñar un pavimento rígido es de 20 años; se deberá contemplar el crecimiento del tráfico durante su vida útil, que depende de gran medida del desarrollo económico-social en cuestión:

$$Tvu = Tpa * FCT$$

Dónde:

Tvu = Tráfico de vida útil

Tpa = Tráfico durante el primer año

FCT = Factor de Crecimiento del Tráfico, que depende de la tasa de crecimiento anual y de la vida útil.

- **Tasa de Crecimiento Anual**

Depende de muchos factores, como el desarrollo económico-social, la capacidad de la vía.

Tabla 8.16 Valores de Tasas de Crecimiento

CASO	TASA DE CRECIMIENTO (g)
Crecimiento Normal	1% a 3%
Vías completamente saturadas	0% a 1%
Con tránsito inducido	1% a 5%
Alto crecimiento	Mayor a 5%

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pag.38)*

– *Germán Vivar Romero*

La tasa de crecimiento considerara para el presente proyecto es:

$$g=5\%$$

- **Factor de Crecimiento del Tráfico (FCT)**

El factor de crecimiento del tráfico considera los años de vida útil, más un número de años adicionales debidos al crecimiento propio de la vía.

$$FCT = [(1 + g)n - 1/g]$$

En este proyecto se tiene: $FCT = 34.50$

Dónde:

Tasa de Crecimiento: $g = 5.4\%$

Años de vida útil: $n = 20$ años

- **Factor de Sentido (FS)**

Del total del tráfico que se estima para el diseño del pavimento deberá determinar el correspondiente a cada sentido de circulación.

Para el presente proyecto el factor de sentido correspondiente a un sentido del carril de diseño:

$$FS = 0.50$$

En el caso de las vías de un solo sentido se tomará:

$$FS = 1.00$$

- **Factor de Carril (FC)**

Coeficiente que nos permite estimar qué tanto del tráfico en el sentido de diseño circula por el carril de diseño.

Tabla 8.17. Factores de Carril

NÚMERO DE CARRILES	FACTOR DE CARRIL
1	1.00
2	0.80 a 1.00
3	0.60 a 0.80
4	0.50 a 0.75

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pág.38)- Germán Vivar Romero*

En el presente proyecto, para el carril de diseño, el factor de carril es: $FC = 1.00$

d) Transferencia de Cargas:

Es la capacidad que tiene una losa del pavimento de transmitir fuerzas cortantes a sus losas adyacentes, para minimizar las deformaciones y los esfuerzos en la estructura del pavimento.

El método AASHTO considera la transferencia de cargas mediante el factor de transferencia de cargas (J). La efectividad de la transferencia de cargas entre losas adyacentes depende de la cantidad de tráfico, de la utilización de pasajuntas, y del soporte lateral de las losas.

Tabla 8.18 Coeficientes de Transferencia de Cargas

BERMA	ASFALTO		PPCunido	
Dispositivos de Transferencia de Carga	SI	NO	SI	NO
TIPO DE PAVIMENTO				
Simple con juntas y reforzado con juntas	3.2	3.8 – 4.4	2.5 – 3.1	3.6 – 4.2
CRCP (Pavimento de Concreto Continuamente Reforzado)	2.9 – 3.2	N/A	2.3 – 2.9	N/A

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993*

Teniendo en cuenta que se diseñará un pavimento de concreto simple con dispositivos de transferencia de carga y bermas de concreto, correspondiendo al intervalo de 2.5 a 3.1, por lo que se adopta un valor promedio: $J = 2.8$

e) Propiedades del concreto:

Son dos las propiedades del concreto que influyen en el diseño de un pavimento de concreto y en su comportamiento a lo largo de su vida útil.

- Módulo de Ruptura (MR)

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como Resistencia

a la flexión por tensión ($S'c$) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

Los valores recomendados para el Módulo de Ruptura varían desde los 41 kg/cm² (538 psi) hasta los 50 kg/cm² (711 psi) a 28 días. En seguida se muestran valores recomendados, que el diseñador deberá elegir de acuerdo a un buen criterio. En el presente proyecto, para el pavimento en zonas urbanas secundarias el MR recomendado es:

$$MR = 597.4 \text{ psi (42 kg/cm}^2\text{)}$$

Tabla 8.19 Módulos de Ruptura Recomendados

TIPO DE PAVIMENTO	MR recomendado	
	Kg/cm ²	PSI
Autopistas	48.0	628.7
Carreteras	48.0	628.7
Zonas Industriales	45.0	640.1
Urbanas Principales	45.0	640.1
Urbanas Secundarias	42.0	597.4

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos-Germán Vivar Romero.*

- Módulo de Elasticidad (E_c)

El módulo de Elasticidad del concreto para cualquier tipo de material puede también ser estimado usando correlaciones desarrolladas por el departamento de transportes del estado o por cualquier otra agencia reputada. La siguiente es una correlación recomendada por el American Concrete Institute para el concreto de peso normal de cemento portland:

$$E_c = 5700(f'c)^{0.5}$$

Dónde:

E_c = módulo elástico del PCC (en psi)

F'_c = resistencia compresiva del PPC (en psi)

En nuestro proyecto el $E_c = 3.11 \times 10^6$ psi

f) Resistencia de la Sub-rasante:

La resistencia de la sub-rasante es considerada dentro del método por medio del Módulo de Reacción del Suelo (K), que corresponde a la capacidad portante que tiene el terreno natural en donde se soportará el cuerpo del pavimento. Esta constante depende del tipo de suelo, del grado de compactación y del contenido de humedad. Se determina mediante una prueba de placa cuyo resultado se expresa en kg/cm³ o lb/pulg³.

Debido a que en muchos lugares no se cuenta con el equipamiento necesario para la realización de una prueba de placa, se han registrado correlaciones apropiadas para la estimación de este módulo a partir de los ensayos de CBR. Los resultados obtenidos son válidos debido a que no se requiere una exacta determinación del valor K, ya que variaciones normales no afectan significativamente los requerimientos de espesor del pavimento. Se ingresa al Grafico 8.8 CBR vs K, con nuestro CBR y se obtiene directamente el valor de Módulo de Reacción del suelo (K) en kg/cm³, el cual convertimos a pci ($1 \text{ kg/cm}^3 = 36.13 \text{ lb/pulg}^3 = 36.13 \text{ pci}$).

El valor anterior de K, es del terreno natural, y como tenemos una sub-base granular de 6”, el K del conjunto suelo – sub-base resulta de un incremento al K del suelo, según la Tabla 8.20 siguiente:

Tabla 8.20 Incremento en el Valor de K

K DEL SUELO – SUBBASE (pci)		
K del suelo (pci)	Espesor de la Sub-Base Granular (pulg)	
	6”	9”
100	140	160
200	230	270

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos (Pag.51)*

– Germán Vivar Romero

g) Medio Ambiente:

Dos de los principales factores del medio ambiente que afectan el comportamiento de la estructura del pavimento, son la temperatura y la lluvia.

Sin embargo, considerando las dificultades para cuantificarlos, muchas empresas consideran el uso de una capa granular sobre el suelo de fundación para contrarrestar estos efectos, que en nuestro caso estaría siendo asumido por el espesor de sub-base adoptada (6”), aumentando la capacidad portante del terreno de fundación.

Para la elaboración de la mezcla de concreto, el ACI considera que se trabaja en condiciones normales cuando la temperatura oscila entre 5°C y 30°C, la ciudad de Chiclayo no supera dichos límites en horarios normales de trabajo.

h) Drenaje:

Sabemos que en cualquier tipo de pavimento, el drenaje es un factor determinante en el comportamiento de su estructura a lo largo de su vida útil y por lo tanto lo es también en el diseño del mismo. Es necesario que no existe agua en la estructura de soporte, de presentarse esta situación afectará en gran medida la respuesta estructural del pavimento.

Los valores recomendados para el coeficiente de drenaje (C_d) deberán estar entre 1.0 y 1.10.

Tabla 8.21 Calidad de Drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	%DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	< 1	1 – 5	5 – 25	>25
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.1
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1	1
Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1	1 – 0.90	0.90
Pobre	1.10 – 1	1 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy Pobre	1 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Fuente: *Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos – 1993*

El sistema de drenaje adoptado para esta vía, estará orientado básicamente a la evacuación rápida de las aguas superficiales, considerándose que tendrá un drenaje bueno.

Para este estudio consideramos el promedio: $C_d = 1.00$

i) Desviación Estándar (S_o)

Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento. Es un factor estadístico que determina el comportamiento de los pavimentos. Según la Guía

AASHTO – 1993, recomienda valores S_o para Pavimentos Rígidos de 0.30 a 0.40.

Para el presente proyecto, se considera el promedio: $S_o = 0.35$

j) Confiabilidad (R)

Es la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación. Podemos también entender a la confiabilidad como un factor de seguridad.

Tabla 8.22 Nivel de Confiabilidad Recomendado (%)

CLASIFICACION FUNCIONAL	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO (%)	
	URBANO	RURAL
Autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias Principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 - 80

Fuente: *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos. Germán Vivar Romero.*

Teniendo un viabilidad urbana de cierta importancia se considera usar un valor de confiabilidad de: $R = 80\%$

Gráfico 8.8 Relación CBR VS K

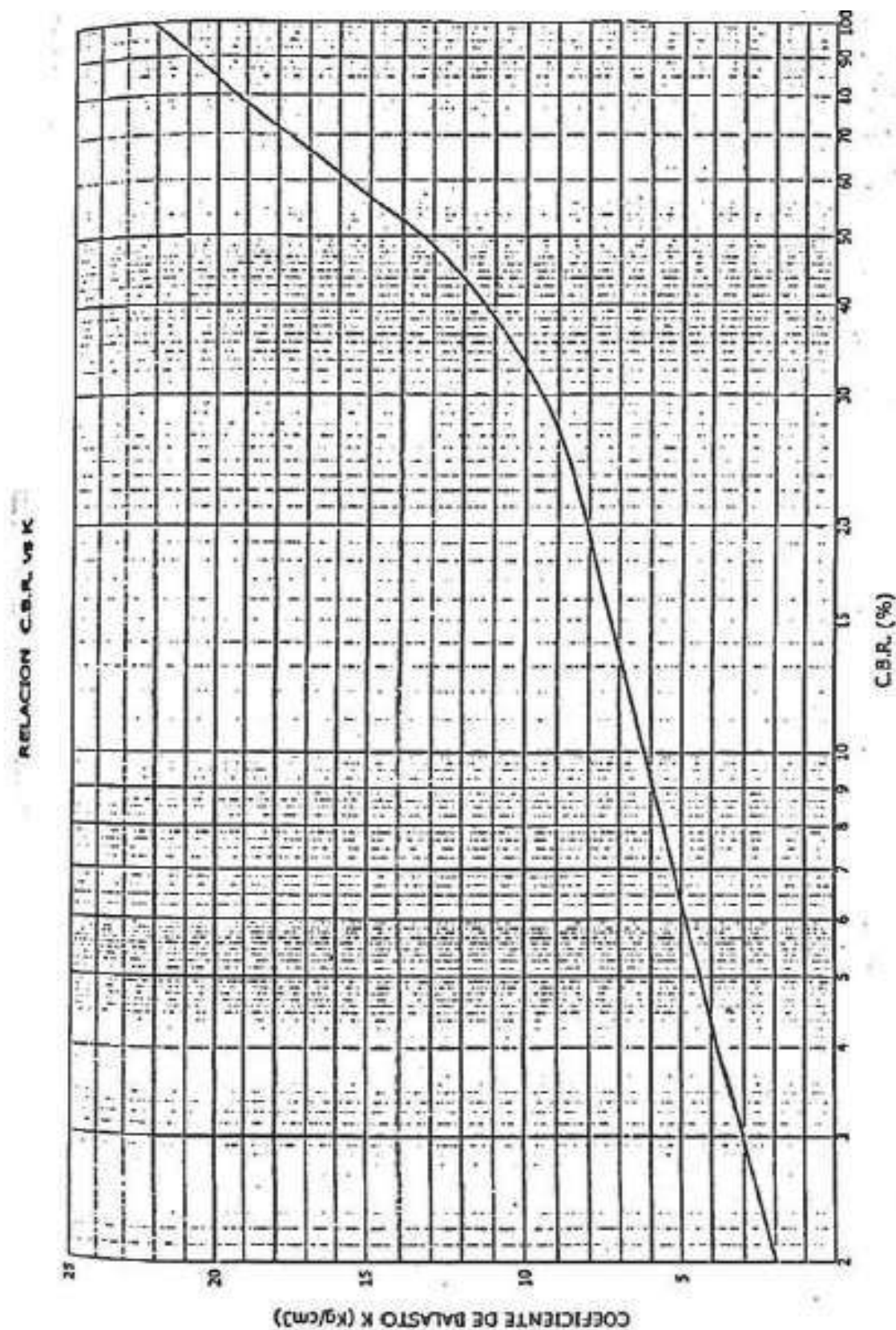


Gráfico 8.9 Carta de Diseño para Pavimento Rígido (Seg 1)

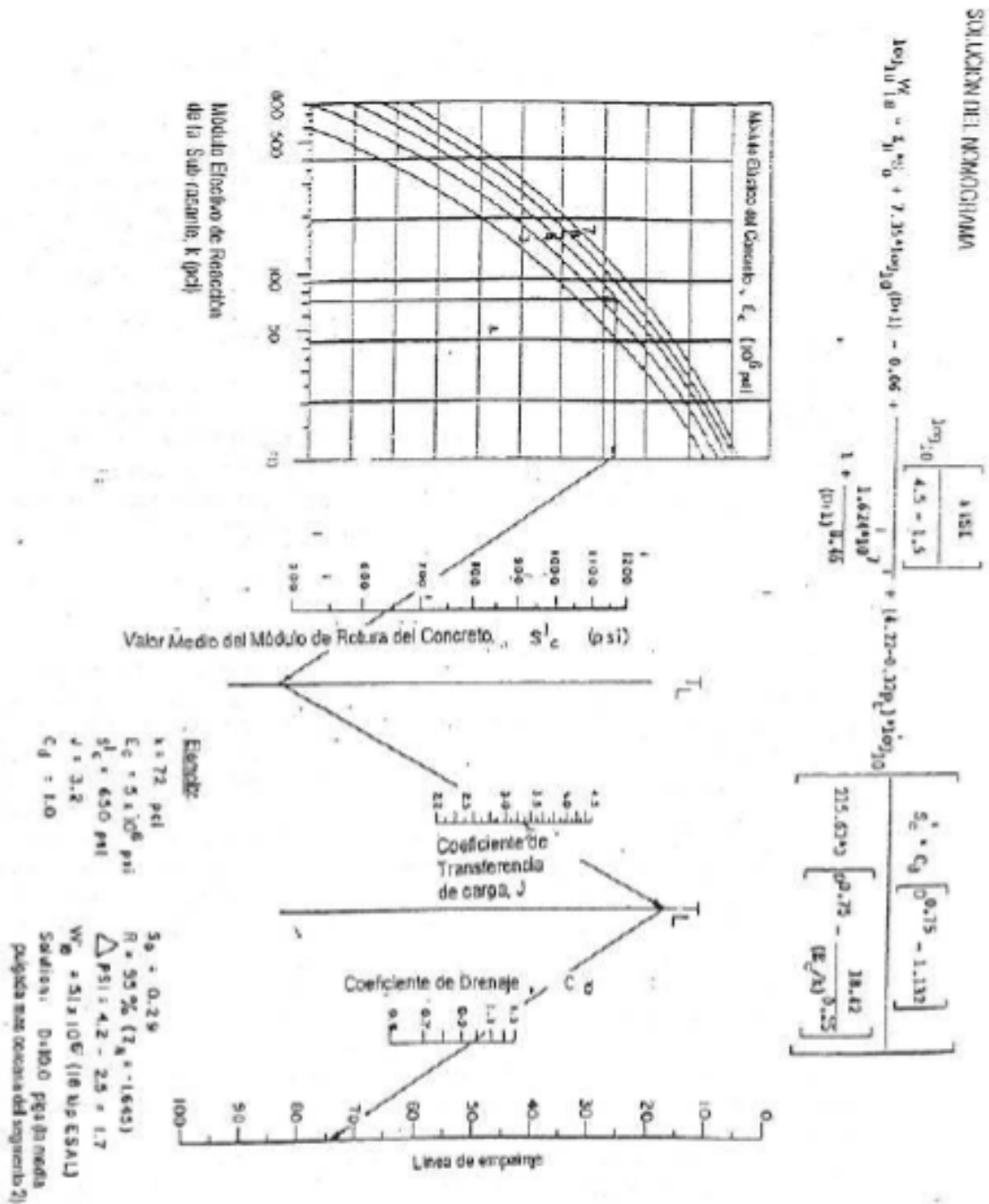
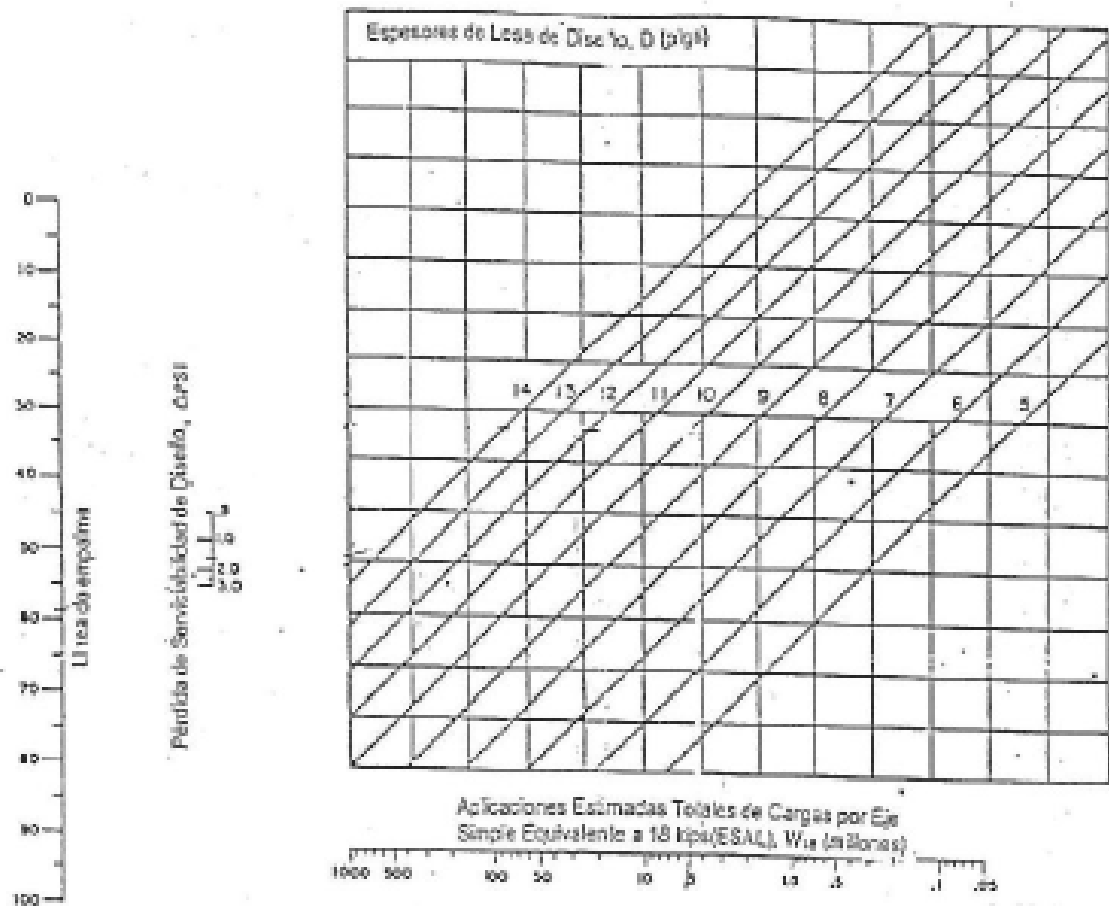
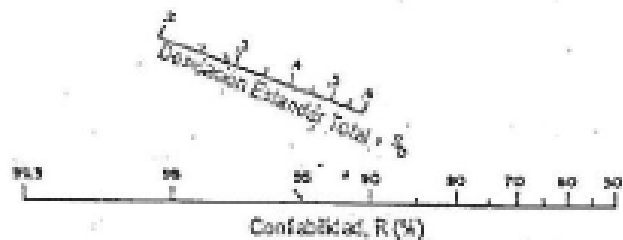


Gráfico 8.10 Carta de Diseño para Pavimento Rígidos (Seg 2)



NOTA: La aplicación de la confiabilidad en esta carta requiere el uso de valores medios para todos los variables de ingreso



8.2.6.3. RESULTADOS DEL DISEÑO

Con los datos de entrada siguientes, se utiliza la ecuación para el diseño del Pavimento Rígido con Losa de Concreto en el Método AASHTO.

También se puede utilizar la Carta de Diseño para Pavimentos Rígidos (Segmentos 1 y 2), para obtener el espesor de la losa de concreto en pulgadas, a través del Método AASHTO

Por lo tanto para el diseño del pavimento rígido con losa de concreto en el Método AASHTO, considerando estabilización de subrasante con over, se obtienen los siguientes espesores:

Tabla 8.23 Resultados del Diseño

CBR	TRAFICO	AASHTO93		
%	(ESAL'S)	Subrasante (cm)	SubBase (cm)	Losa (cm)
3.77	9.90E+05	45	15	15.5

Fuente: *Elaboración Propia*

(VER CALCULOS EN ANEXO 4)

8.2.6.4. DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS

8.2.6.4.1. FINALIDAD DE LAS JUNTAS

El objetivo de las juntas en los pavimentos de concreto es el de controlar la fisuración y agrietamiento que sufre la losa del pavimento, debido a la contracción propia del secado del concreto por pérdida de humedad, así como, por las variaciones de temperatura que sufre la losa al estar expuesta al medioambiente, y el gradiente de temperatura existente desde la superficie hasta la subbase.

Las juntas se crean para:

- Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal.

- Dividir el pavimento en secciones adecuadas para el proceso constructivo y acordes con las direcciones de tránsito.
- Permitir el movimiento y alabeo de las losas.
- Proveer la caja para el material de sello.
- Permitir la transferencia de carga entre las losas

8.2.6.4.2. TIPOS DE JUNTAS:

a) JUNTAS LONGITUDINALES

El objetivo básico de estas juntas es el de controlar las fisuras que se pueden presentar en los pavimentos cuando se construyen con anchos superiores a los cinco metros (5m), esto es son juntas longitudinales de contracción.

En nuestro medio, en el cual existe la tradición de construir los pavimentos por carriles, con un ancho cercano a los 3.6m, las juntas longitudinales son normalmente de construcción. La transmisión de cargas se hace en estos casos por trabazón de agregados, y es usual colocar barras de anclaje o de amarre que mantengan unidas las caras de las juntas y garanticen su eficiencia.

Las barras de anclaje para cualquier tipo de junta longitudinal que las requiera, se diseñan para resistir la fuerza de tracción generada por la fricción entre la losa del pavimento y la subrasante.

La sección transversal de acero por unidad de longitud de junta se puede calcular con base en la siguiente ecuación:

$$A_s = \frac{b * f * W}{f_s}$$

Donde:

A_s = área de acero por unidad de longitud de junta (cm²/m)

b = distancia entre la junta en consideración y el borde libre del pavimento (m), corresponde normalmente al ancho de un carril.

F = coeficiente de fricción entre losa y suelo (se toma generalmente como 1.5)

W = peso de la losa por unidad de área (kg/m²)

F_s = esfuerzo de trabajo del acero (kg/cm²); normalmente se toma igual a 0.67 f_y siendo f_y el esfuerzo de cedencia del acero.

Asimismo, la longitud de las barras de anclaje debe ser tal que el esfuerzo de adherencia a cada lado de la junta iguale el esfuerzo de trabajo del acero.

$$L = \frac{2A_s * f_s}{\alpha.p} + 7.5$$

Donde:

L = Longitud total de la barra de anclaje (cm)

A_s = Area transversal de una barra de anclaje (cm²)

a = esfuerzo de trabajo por adherencia. Para acero corrugado, se permite usar el 10% del valor de la resistencia a compresión del concreto, sin embargo, no debe exceder de 24.6 kg/cm²

P = perímetro de la varilla (cm)

De esta manera, se usarán los siguientes diámetros de barras de anclaje, de acuerdo al espesor de la losa:

CALCULO DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES				CALCULO DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES				CALCULO DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES			
Para una losa de : 0.15 m				Para una losa de : 0.15 m				Para una losa de : 0.15 m			
$AS = \frac{b \cdot f \cdot W}{fs}$				$AS = \frac{b \cdot f \cdot W}{fs}$				$AS = \frac{b \cdot f \cdot W}{fs}$			
f'c=	210	kg/cm2		f'c=	210	kg/cm2		f'c=	210	kg/cm2	
Pesp =	2200	kg/m3		Pesp =	2200	kg/m3		Pesp =	2200	kg/m3	
Esp de Losa =	0.15	m		Esp de Losa =	0.15	m		Esp de Losa =	0.15	m	
W=	330	kg/m2		W=	330	kg/m2		W=	330	kg/m2	
b=	3	m		b=	2.7	m		b=	3.6	m	
f=	1.5			f=	1.5			f=	1.5		
fs=	2814	kg/m2		fs=	2814	kg/m2		fs=	2814	kg/m2	
As=	0.53	cm2/m		As=	0.47	cm2/m		As=	0.63	cm2/m	
Lpaño=	3	m		Lpaño=	2.7	m		Lpaño=	3.6	m	
Asum ϕ =	1/4			Asum ϕ =	1/4			Asum ϕ =	1/4		
As'=	0.32	cm2		As'=	0.32	cm2		As'=	0.32	cm2	
s=	0.60			s=	0.67			s=	0.50		
USAMOS 1/4 @ 0.6m				USAMOS 1/4 @ 0.7m				USAMOS 1/4 @ 0.5m			
CALCULO DE LONGITUD DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES				CALCULO DE LONGITUD DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES				CALCULO DE LONGITUD DE ACERO DE ANCLAJE EN JUNTAS LONGITUDINALES			
$L = \frac{2As \cdot fs}{\alpha \cdot p} + 7.5$				$L = \frac{2As \cdot fs}{\alpha \cdot p} + 7.5$				$L = \frac{2As \cdot fs}{\alpha \cdot p} + 7.5$			
As=	0.53	cm2		As=	0.47	cm2		As=	0.63	cm2	
fs=	2814	kg/cm2		fs=	2814	kg/cm2		fs=	2814	kg/cm2	
a=	21	kg/cm2		a=	21	kg/cm2		a=	21	kg/cm2	
ϕ =	1/4	"		ϕ =	1/4	"		ϕ =	1/4	"	
p=	1.99	cm		p=	1.99	cm		p=	1.99	cm	
L=	78.57	cm		L=	71.46	cm		L=	92.78	cm	
USAMOS L=80cm				USAMOS L=70cm				USAMOS L=90cm			

Fuente: Elaboración Propia

b) JUNTAS TRANSVERSALES

El diseño de las juntas transversales se realiza con el fin de controlar la fisuración del concreto por contracción y alabeo; por lo tanto, es recomendable que el espaciamiento entre ellas sea menor que seis metros (6m). se ha demostrado que cuando la separación se aproxima a 4.5 m, permiten controlar prácticamente todas las fisuras y el comportamiento del pavimento a lo largo de su vida de servicio es mejor. Sin embargo, la expresión de Albert Joisel permite encontrar una separación entre juntas que controlen la fisuración, ella es:

$$L = \frac{3P}{e^2}$$

Donde:

P = Carga máxima estática que puede presentarse en una losa
(en toneladas)

E = espesor mínimo de la losa (cm)

L = longitud máxima de la losa (m)

La transferencia de carga se hace por medio de trabazón entre los agregados o mediante pasadores o pasajuntas, cuyo diámetro aproximado es 1/8 del espesor de la losa, estas se hacen necesarios para pavimentos con un número de repeticiones de EE mayores a 4 millones en el periodo de diseño. El empleo de pasadores disminuye las deflexiones y los esfuerzos del concreto, reduciendo el escalonamiento, bombeo y fallas de esquina.

A continuación se muestra diámetros y longitudes recomendados en pasadores, en función del espesor de losa:

Tabla 8.24 Diámetros y Longitudes Recomendados en Pasadores

RANGO DE ESPESOR DE LOSA (MM)	DIÁMETRO		LONGITUD DEL PASADOR O DOWELLS (MM)	SEPARACIÓN ENTRE PASADORES (MM)
	MM	PULGADA		
150 – 200	25	1"	410	300
200 – 300	32	1 ¼"	460	300
300 – 430	38	1 ½"	510	380

Fuente: *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimentos-MTC*

8.2.6.4.3. TAMAÑO DE LOSAS

El tamaño de las losas determina en cierta forma la disposición de las juntas transversales y las juntas longitudinales. La longitud de la losa no debe ser mayor a 1.25 veces el ancho y que no sea mayor a 4.50m. en zonas de altura mayores a 3000 msnm se recomienda que las losas sean cuadradas.

A continuación se muestran dimensiones de losas recomendables:

Tabla 8.25 Dimensiones de Losa

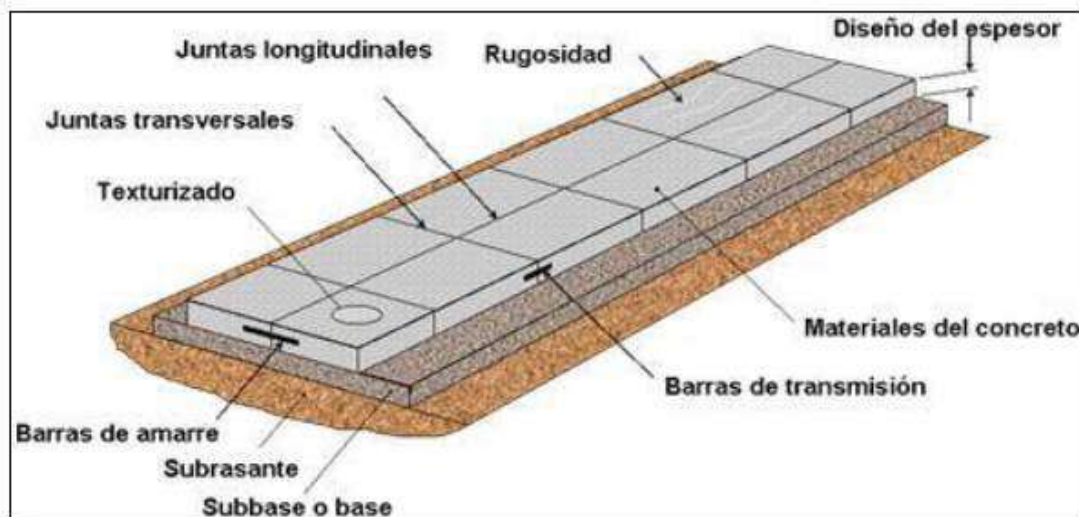
ANCHO DE CARRIL (M) = ANCHO DE LOSA (M)	LONGITUD DE LOSA (M)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Fuente: *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos-MTC*

En el presente proyecto se ha considerado losas de 3.60m de ancho y 3.60m largo.

A continuación se muestra una imagen señalando los elementos de un pavimento rígido:

Figura 8.1 Estructura de Pavimento Rígido



Fuente: Norma C.010 Pavimentos Urbanos

8.2.6.5. DISEÑO DE MEZCLAS PARA PAVIMENTO RÍGIDO

8.2.6.5.1. REQUERIMIENTO DE DISEÑO

Resistencia especificada: 210 kg/cm²

Cemento Portland Tipo. Pacasmayo Tipo I

Condición de exposición: Sin aire incorporado

Asentamiento recomendable: 1 a 3 pulg

Peso específico del cemento: 3.11

Tabla 8.26 Características de los Agregados

AGREGADOS	ARENA	PIEDRA
Humedad Natural	0.25	0.11
Absorción	0.6	0.5
Peso Específico de Masa	2.46	2.69
Peso Unitario Varillado	1.65	1.53
Peso Suelto Seco	1.55	1.39
Módulo de fineza	2.83	
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	

(VER DISEÑO EN ANEXO 5)

8.2.7. DISEÑO DE PAVIMENTO ARTICULADO

8.2.7.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS

Los tipos de pavimento empleados tradicionalmente han sido el asfáltico (o flexible) y el de concreto (o rígido).

El primero, aunque de costo inicial relativamente bajo, requiere un adecuado y costoso mantenimiento anual, el segundo requiere una inversión inicial alta, pero su larga vida útil prácticamente exenta de mantenimiento representa un costo anual muy bajo. La ejecución de estos dos tipos de pavimento exige el empleo de equipos especiales de construcción y requiere un control de calidad en la obra más o menos sofisticado.

Por lo anterior resulta explicable porque las soluciones convencionales son con frecuencia antieconómicas. El adoquín de concreto ofrece entonces solución interesante al problema, ya que por ser un elemento fabricado, su calidad se controla en la misma planta de donde procede; su colocación no requiere de ningún equipo especial y su conservación es muy económica.

Las investigaciones desarrolladas en la Cement and Concrete Association (Reino Unido) han indicado que un pavimento de adoquines se comporta de manera similar a uno flexible.

Pavimento Articulado con Adoquines de Concreto

El pavimento de adoquines de concreto tiene sus raíces en los empedrados, que posteriormente evolucionaron hacia los adoquines de piedra, de madera y arcilla.

Para finalmente con mejores tecnologías de fabricación se lograron los adoquines de concreto resistentes y duraderos con formas y texturas homogéneas, y de colores diversos.

8.2.7.2. MÉTODO DE DISEÑO ICPI

8.2.7.2.1. GENERALIDADES

Para el diseño de pavimento con adoquines de concreto, se propone el método de diseño del ICPI (Interlocking Concrete Pavement Institute).

El método considera los siguientes factores de diseño:

- a. Aspectos ambientales
- b. Tráfico expresado en ejes equivalentes
- c. Características de la Subrasante
- d. Materiales del pavimento

Aspectos Ambientales

Dos aspectos que influyen sobre el pavimento son la humedad y la temperatura. La humedad afecta al suelo y las capas granulares del pavimento.

Y la temperatura puede afectar la capacidad de carga, especialmente cuando se tiene base tratada con asfalto, también cuando hay temperaturas frías bajo 0°C y a la vez humedad, el congelamiento y descongelamiento tiene efectos negativos en el pavimento.

Estos efectos perjudiciales pueden ser reducidos o eliminados, considerando:

- Drenaje superficial y drenaje subterráneo para el pavimento.
- Mejoramiento de los suelos susceptibles a las heladas.
- Materiales que cumplan la calidad especificada en las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras del MTC vigentes.

Tráfico expresado en ejes equivalente.

Para el caso de los pavimentos semirrígidos con adoquines de concreto, el Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes que se recomienda aplicar, en este Manual, es hasta 15'000,000 EE en el carril de diseño y para un periodo de diseño de 20 años. No obstante, el Ingeniero Proyectista podrá proponer este tipo de pavimentos con adoquines de concreto para un mayor Número de Repeticiones de EE previa justificación y sustento técnico.

Tabla 8.27 Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
Nivel I	> 1'000,000 EE ≤ 150,000 EE
Nivel II	> 150,000 EE ≤ 7'500,000 EE
Nivel III	> 7'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE

Fuente: *Manual de Carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*

Características de la Subrasante

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

Tabla 8.28 Categoría de Subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
So : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

Fuente: *Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros productos aprobados por el MTC.

Materiales del Pavimento

Los materiales de la estructura de pavimento semirrígido de adoquines de concreto, son Sub base, Base, Cama de Arena, Adoquines de Concreto y Arena para sello. Los espesores mínimos recomendados de adoquines de concreto y cama de arena, según el tipo de tráfico, serán los siguientes:

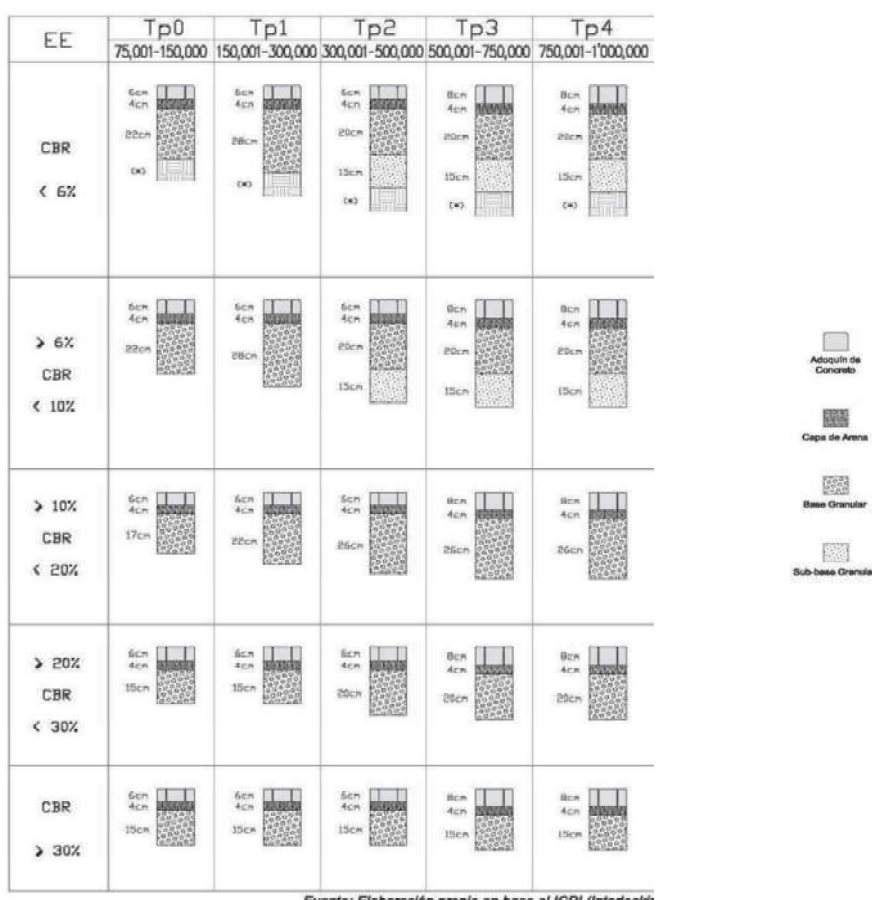
Tabla 8.29 Valores Recomendados de Espesores Mínimos de Adoquín de Concreto y Cama de Arena

Ejes equivalentes acumulados		Capa Superficial	Cama de Arena
$\leq 150,000$		Adoquín de Concreto: 60 mm	40 mm
150,001	7,500,000	Adoquín de Concreto: 80 mm	40 mm
7,500,001	15'000,000	Adoquín de Concreto	40 mm

Fuente: *Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”*

Se tiene los siguientes catálogos de estructuras de pavimento de adoquín con base granular.

Gráfico 8.11 Estructuras de Pavimento de Adoquín

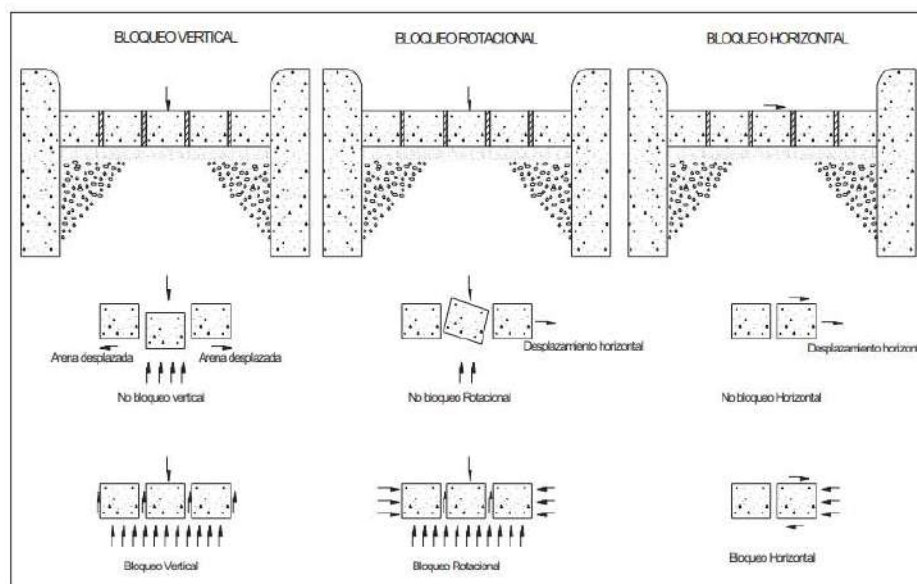


Fuente: *Manual de Carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*

8.2.7.2.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

En los adoquines intertrabados de concreto su especial diseño, permite bloquear unas piezas con otras, no requiriendo ningún tipo de aglomerante para su colocación. Siendo el bloqueo fundamental para el buen desempeño estructural y para impedir que los adoquines se desplacen; en tal sentido, se debe lograr los tres tipos de bloqueo: bloqueo vertical, bloqueo rotacional y el bloqueo horizontal, esto se ilustra en la figura:

Figura 8.2 Tipos de Bloques



Fuente: *Manual de Carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y*

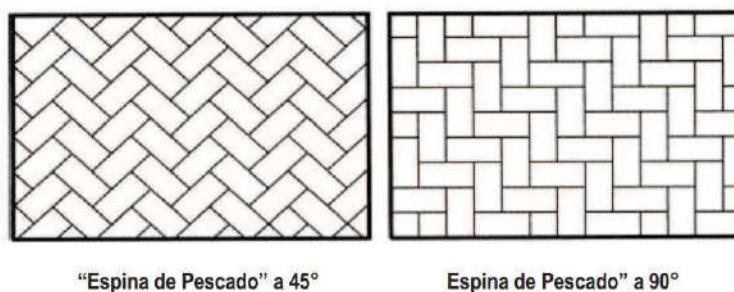
Pavimentos

El bloqueo vertical se logra por transferencia de cortante entre bloques adyacentes, a través de la arena presente en las juntas. En cambio el bloqueo rotacional se logra por el espesor de los adoquines, la cercanía entre adoquines adyacentes y el confinamiento que le proporciona la colocación de sardineles extremos que restringen las fuerzas laterales provocadas por las ruedas de los vehículos. Finalmente, el bloqueo

horizontal se logra por un adecuado patrón de colocación y ensamblaje de los adoquines, que permitan mitigar las fuerzas de frenado, aceleración y giro de los vehículos.

El patrón de colocación que proporciona un ensamblaje adecuado de los adoquines es el tipo “espina de pescado, tal como se muestra en la figura siguiente:

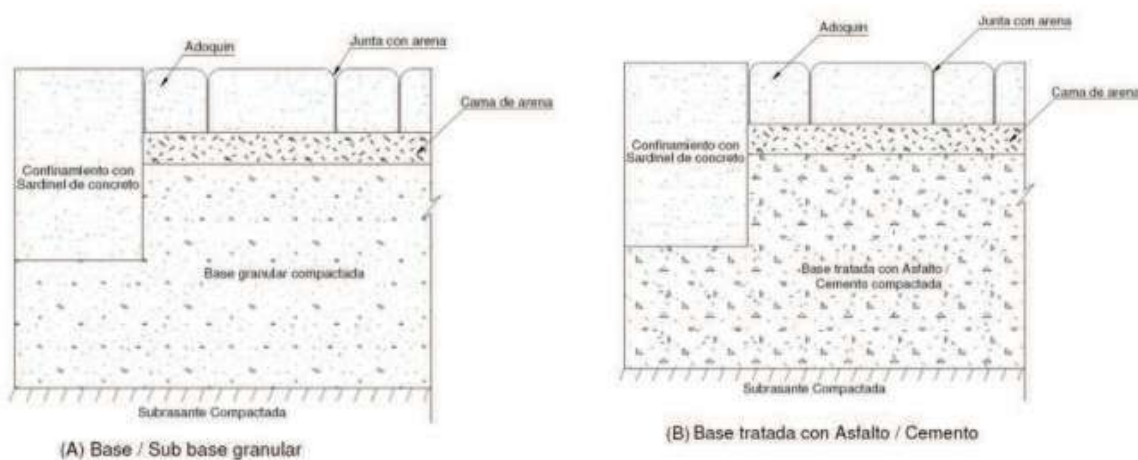
Figura 8.3. Patrón de Colocación y Ensamblaje de Adoquines Tipo “Espina de Pescado”



Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

En la figura se muestra esquemáticamente las secciones transversales típicas del pavimento adoquines de concreto.

Figura 8.4. Secciones Transversales Típicas



Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

8.2.7.2.3. RESULTADO DEL DISEÑO

Utilizando el método IPCI. Considerando la estabilización con Over, los resultados de espesores son los siguientes:

Tabla 8.30 Resultados de Diseño

CBR	TRAFICO (ESAL'S)	MÉTODO ICPI				
		Subrasante (cm)	SubBase (cm)	Base (cm)	Cama Arena	Adoquin (cm)
3.77	9.90E+05	45	15	20	4	8

Fuente: *Elaboración Propia*

8.2.8. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

8.2.8.1. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Las alternativas analizadas son las siguientes:

Tabla 8.30 Costos por Tipo de Pavimento

DESCRIPCION	COSTO OFERTA
	S/.
Pavimento Flexible	14,602,124.81
Pavimento Rígido	15'240,397.83
Pavimento Adoquinado	16'162,113.26

Fuente: *Elaboración Propia*

Por costo oferta se selecciona el tipo de pavimentación con pavimento flexible.

8.2.8.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El proyecto contempla las siguientes características:

- Longitud de Vías:

Tabla 8.31 Longitudes de las Vías

VIA	LONGITUD (m)
CALLE INCANATO	480.96
CALLE AYACUCHO	397.68
CALLE HUSARES DE JUNÍN	480.23
CALLE HUASCAR	480.77
CALLE ATAHUALPA	502.69
CALLE NICOLAS DE AYLLON	321.71
CALLE ESPAÑA	555.60
CALLE VENEZUELA	431.81
CALLE PANAMÁ	432.40
CALLE ARGENTINA	372.74
CALLE SANTA MARTHA	341.14
CALLE CAROLINA	297.45
CALLE LINCOLN	285.40

Fuente: *Elaboración Propia*

- Ancho Promedios de Vías a Pavimentar:

Tabla 8.31 Ancho de la Calzada

VIA	ANCHO (m)
CALLE INCANATO	7.20
CALLE AYACUCHO	7.20
CALLE HUSARES DE JUNÍN	7.20
CALLE HUASCAR	7.20
CALLE ATAHUALPA	7.20
CALLE ATAHUALPA N° 14	3.60
CALLE NICOLAS DE AYLLON	7.20
CALLE ESPAÑA	7.20
CALLE VENEZUELA	7.20
CALLE PANAMÁ	7.20
CALLE ARGENTINA	7.20
CALLE SANTA MARTHA	7.20

CALLE CAROLINA	7.20
CALLE CAROLINA N° 14	3.60
CALLE LINCOLN	7.20

Fuente: *Elaboración Propia*

- Carpeta Asfáltica en caliente de e=3”:

Área total a pavimentar: 49,112.54 m²

- Sardineles de Concreto:

Tabla 8.32 Longitud del Sardinel

VIA	LONGITUD DEL SARDINEL (m)
CALLE INCANATO	806.84
CALLE AYACUCHO	732.17
CALLE HUSARES DE JUNÍN	806.73
CALLE HUASCAR	879.14
CALLE ATAHUALPA	894.12
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24
CALLE ESPAÑA	991.28
CALLE VENEZUELA	539.17
CALLE PANAMÁ	469.59
CALLE ARGENTINA	397.31
CALLE SANTA MARTHA	429.33
CALLE CAROLINA	378.54
CALLE LINCOLN	332.74

Fuente: *Elaboración Propia*

- Veredas de Concreto

Tabla 8.33 Área de Veredas por Calle

VIA	ÁREA DE VEREDA (m ²)
CALLE INCANATO	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNÍN	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98

CALLE ATAHUALPA	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55
CALLE CAROLINA	777.79
CALLE LINCOLN	659.01
PASAJE S/N	264.44
MARTILLOS	3,362.39

Fuente: *Elaboración Propia*

- Rampas de Concreto:

Tabla 8.34 Número de Rampas por Calle

VIA	Nº RAMPAS
CALLE INCANATO	23
CALLE AYACUCHO	20
CALLE HUSARES DE JUNÍN	25
CALLE HUASCAR	26
CALLE ATAHUALPA	20
CALLE NICOLAS DE AYLLON	16
CALLE ESPAÑA	26
CALLE VENEZUELA	32
CALLE PANAMÁ	28
CALLE ARGENTINA	28
CALLE SANTA MARTHA	26
CALLE CAROLINA	24
CALLE LINCOLN	19

Fuente: *Elaboración Propia*

- Obras Complementarias:

Áreas Verdes : 14,078.83 m²

Corte de Buzones: 30 und

Elevación de Buzones: 17 und

- Señalización:

Marcas en el Pavimento

- Pintura eje de Pavimento (Pintura Amarilla): Ancho $e = 0.10\text{m}$
- Pintura en pases peatonales: Ancho $e = 0.50\text{m}$ Largo $L = 3.00\text{ m}$
- Pintura en Flechas Direccionales
- Pintura en Sardinales : 9,603.52 m

8.2.8.3. DISEÑO VIAL

- **Velocidad Directriz**

Vías Locales : 40 km/h

- **Visibilidad de Parada**

Vías Locales : 45m

- **Alineamiento Horizontal**

El trazo de la vía es recto, no tengo problemas de Visibilidad

- **Alineamiento Vertical**

Teniendo una topografía plana, existen pendientes suaves como se indican en los planos por lo que no se cuentan con curvas verticales.

Las pendientes longitudinales estarán dadas de acuerdo a la topografía por tratarse de un terreno plano, las que garantizan un adecuado drenaje.

- **Ancho de Vía**

Para vías de dos carriles y de un carril hemos considerado un ancho mínimo por carril de 3.60 m.

CAPITULO IX

DISEÑO DE VEREDAS

9.1. INFORMACION BÁSICA

Las veredas son pavimentos rígidos de concreto simples, ubicados a los lados de la calzada con la finalidad de garantizar y el tránsito peatonal, alejándolos de la zona de circulación vehicular, esto se logrará acondicionando a las veredas su ancho, longitud, espesor, bombeo, y forma.

También son superficies planas con una inclinación hacia la calzada para permitir la evacuación de las aguas pluviales, y su nivel debe quedar por encima de la rasante del pavimento.

9.2. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VEREDA

Las veredas son losas de concreto simples, que terminan en las intersecciones en diferentes formas, siendo las más comunes en ochavo o martillo.

Los martillos se utilizan para encauzar el tráfico hacia el centro de la calle, regulan el ancho del estacionamiento o de los jardines, dando una mejor estética.

Con la preparación de la sub-rasante y el acondicionamiento del terreno natural, eliminando el material sobrante donde se requiere corte o relleno, y con la compactación adecuada de la superficie.

9.2.1. PARÁMETROS QUE CONDICIONAN EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VEREDA

Para el diseño geométrico de la vereda se debe tener en cuenta las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E., presentando los siguientes parámetros:

- El espesor mínimo de la losa de concreto será de 4", con un ancho mínimo de 1.20m.
- Que la evacuación de las aguas pluviales hacia la pista y sumideros las veredas deben tener un bombeo de 2 – 4 %.

- Considerando que la dosificación será suficiente para asegurar una resistencia mínima de 175 kg/cm², y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad.
- Se preverá una junta de dilatación cada 6m, con un ancho de $\frac{3}{4}$ ", impermeabilizándola con material asfáltico.
- La rasante de la vereda quedará 10 cm sobre la rasante de la pista al pie del sardinel.

9.3. SARDINELES DE LAS VEREDAS Y SARDINELES INDEPENDIENTES

Son los sardineles adjuntos a las veredas y jardineras independientes que tengan que construirse para separar el jardín de la vía. Se empleará la misma dosificación utilizada en veredas. Estos sardineles tienen por fin de confinar y separarlas diferentes partes de la sección transversal de la vía y se construirán de acuerdo a las características geométricas mostrada en el plano de detalles constructivos.

9.4. DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA VEREDAS

El diseño de veredas se basan fundamentalmente en el diseño estructural de la losa de concreto hidráulico, la cual estará apoyada sobre la subrasante o una capa de material seleccionado. Para el diseño y construcción de la losa de concreto se utilizará materiales de la cantera. **Tres Tomas y la Victoria.**

La dosificación será la suficiente para asegurar la resistencia mínima de 175 kg/cm² y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad (R.N.E.), y se obtendrá del resultado del diseño de mezclas, teniendo en cuenta las características y propiedades de los materiales a utilizar así como la relación agua-cemento.

9.5. DISEÑO DE MEZCLAS DEL CONCRETO PARA VEREDAS

Teniendo como referencia el procedimiento de diseño para pavimentos rígidos expuesto anteriormente y utilizando las tablas correspondientes a los diseños de mezclas, se adjunta en anexos el diseño de mezclas para veredas.

En el diseño de mezclas para veredas, se ha considerado una resistencia en compresión simple del concreto especificado a los 28 días de 175 kg/cm².

Material: Cemento Portland Tipo I

Tabla 9.1. Características de los Agregados

AGREGADOS	ARENA	PIEDRA
Humedad Natural	0.25	0.11
Absorción	0.6	0.5
Peso Específico de Masa	2.46	2.69
Peso Unitario Varillado	1.65	1.53
Peso Suelto Seco	1.55	1.39
Módulo de Fineza	2.83	
Tamaño Máximo Nominal	¾"	

Fuente: *Elaboración Propia*

(VER DISEÑO DE ANEXO 5)

CAPITULO X

SEÑALIZACIÓN URBANA

10.1. INFORMACIÓN BÁSICA

La señalización en todos los proyectos viales está dirigido a la implantación de diversos dispositivos de control del tránsito vehicular, mediante el establecimiento de normas pertinentes para la prevención, regulación del tránsito y sobre todo de información al usuario de la vía, con la finalidad de proteger su seguridad y prevenir riesgos y posibles accidentes.

Para garantizar las especificaciones técnicas y características de desempeño de materiales usados en la señalización, así como otros dispositivos de control del tránsito, deben cumplirse las disposiciones establecidas en el EG-vigente.

En el presente proyecto se han utilizado señales horizontales y marcas en el pavimento, usando el “MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS”.

10.2. TIPOS DE SEÑALES

10.2.1. SEÑALES VERTICALES

10.2.1.1. DEFINICIÓN

Las señales verticales son dispositivos instalados sobre el camino o al costado, cuya finalidad es reglamentar el tráfico, además de prevenir e informar a la población mediante palabras o símbolos.

10.2.1.2. FUNCIÓN

Utilizaremos las señales verticales, para reglamentar, prevenir o informar a la población, fundamentalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, temporales o permanentes.

Debiéndose evitarse el uso excesivo de señales verticales en un tramo corto por lo que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de su efectividad.

10.2.1.3. CLASIFICACIÓN

- **Las señales de regulación** tienen por objeto comunicar al usuario, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autoridades existentes. El incumplimiento de estas señales constituye una falta grave.
- **Las señales de prevención** tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro y la naturaleza de éste, de forma temporal o permanente.
- **Las señales de información** tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar, de la forma más simple y directa posible.

10.2.1.4. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

10.2.1.4.1. Ubicación

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. En casos excepcionales, como señales adicionales, se podrán colocar al lado izquierdo en el sentido del tránsito.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona Urbana:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

10.2.1.4.2. Altura:

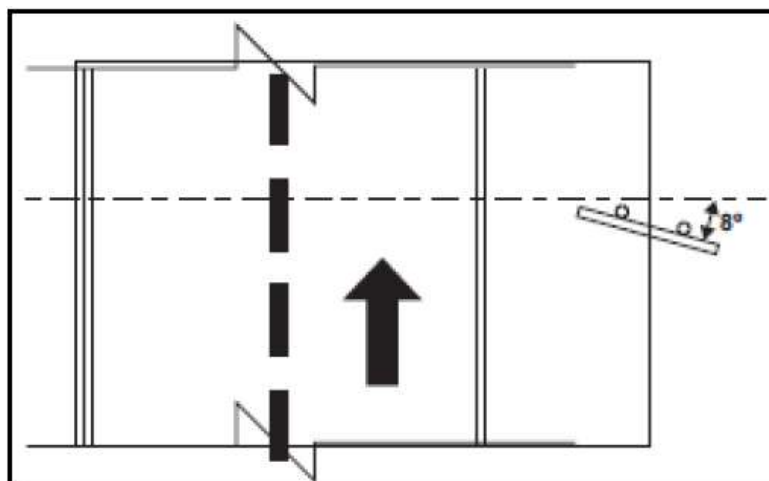
La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona Urbana:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.

10.2.1.4.3. Ángulo de Colocación

Deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90° , pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15 en relación a la perpendicular de la vía.

Figura 10.1. Ángulo de Colocación de Señal



Fuente: *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.*

10.2.1.4.4. Postes o Soportes

Ahora de acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondo o cuadrado, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Los postes para señales de prevención y reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.5 m para la zona rural y 0.30 m para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

10.2.1.4.5. Relación de Señales Reguladoras o de Reglamentación

A continuación se presenta la relación de las señales consideradas:

- **(R – 1) SEÑAL DE PARE**

Se usará para que el conductor deba detenerse completamente el vehículo.

Tiene una forma octogonal de 0.75 m entre lados paralelos de color rojo con letras y marco blanco.

Se colocará donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no menor de 2m; generalmente se complementa esta señal con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada, cruce de peatones.

○ **(R – 2) SEÑAL DE CEDA EL PASO**

Se usará para disponer que los conductores cedan el paso a los vehículos que circulan por una vía preferencial, prioritaria o glorietas.

Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación no así para los de cruce. De forma triangular con su vértice hacia debajo de color blanco con marco rojo.

Por lo tanto deberá colocarse en el punto inmediatamente próximo, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

○ **(R – 3) SEÑAL SIGA DE FRENTE**

Esta señal se usará para que el vehículo tenga la obligación de circular en la dirección y sentido indicado en la flecha.

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas y restrictivas.

- **(R – 30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA**

Esta señal se usará para indicar la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) con la que debe circular un vehículo en dicho carril, tramo o sector de una vía.

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas.

10.2.1.5. SEÑALES PREVENTIVAS

10.2.1.5.1. Definición

Ayudan a los conductores a tomar las precauciones del caso, de la siguiente forma reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad y la de otros usuarios.

Entonces estas señales tienen como objeto advertir a los usuarios la existencia y la naturaleza del riesgo o situaciones imprevistas en la vía.

10.2.1.5.2. Forma

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, con excepciones en algunas señales.

10.2.1.5.3. Dimensiones

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a la siguiente recomendación:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60 m x 0.60 m
- b) Autopistas, caminos de alta velocidad: 0.75 m x 0.75 m

10.2.1.5.4. Ubicación

Deberán colocarse a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad; la distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficacia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones propias de la vía.

En general las distancias recomendadas son:

- En zona Urbana 60m – 75m
- En zona rural 90m – 180m
- En autopista 250m – 500m

10.2.1.5.5. Relación de Señales Preventivas

A continuación se presenta la relación de las señales preventivas consideradas:

- **(P – 2A) SEÑAL CURVA a la derecha, (P – 2B) a la izquierda**

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

- **(P – 18B) REDUCCION DEL CARRIL EXTERNO AL LADO IZQUIERDO**

Esta señal advierte al conductor la proximidad de una reducción del carril externo al lado izquierdo de la calzada.

10.2.2. MARCAS EN EL PAVIMENTO

10.2.2.1. Definición

Las marcas en el pavimento constituye la señalización horizontal y está formada por marcas planas en el pavimento, como: líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras.

Sirven, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un facto de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

10.2.2.2. Clasificación

Teniendo en cuenta el propósito, las marcas en el pavimento se clasifican en:

A. Marcas en el pavimento

- Línea Central
- 2 Línea de carril
- Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo
- Línea de borde de pavimento.
- Líneas canalizadoras del tránsito.
- Marcas de aproximación de obstáculos.
- Demarcación de entradas y salidas de Autopistas.
- Líneas de parada.
- Marcas de paso peatonal.
- Aproximación de cruce a nivel con línea férrea.
- Estacionamiento de vehículos.
- Letras y símbolos.
- Marcas para el control de uso de los carriles de circulación.
- Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

B. Marcas en los obstáculos

- Obstáculos en la vía
- Obstáculos fuera de la vía.

C. Demarcadores reflectores

- Demarcadores de peligro.
- Delineadores

10.2.2.3. Tipo y Ancho de las Líneas Longitudinales

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de los carriles, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0.10 m a 0.15 m, para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.

Para las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10m.

10.2.2.4. Marcas en el Pavimento y Bordes de Pavimento

10.2.2.4.1. Línea Central

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada en vías de dos o más carriles.

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos, se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud

espaciados 7.50 m en carreteras; en la ciudad será de 3m y 5m respectivamente.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

10.2.2.4.2. Línea de Borde de Pavimento

Se utilizarán para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zona de condiciones climáticas severas.

Deberá ser línea continua de 0.10m de ancho de color blanco.

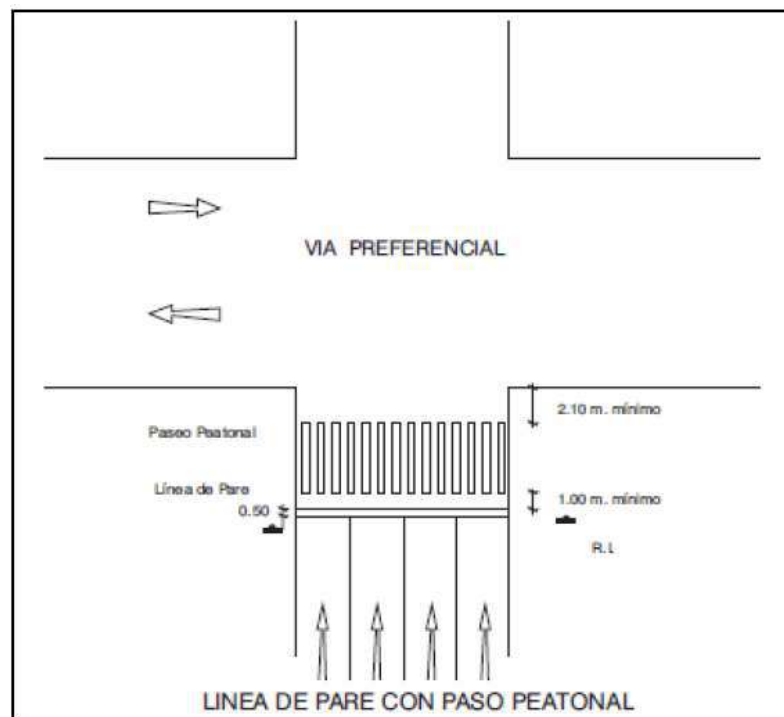
10.2.2.4.3. Línea de “Pare”

Se usarán tanto en zonas urbanas como rurales donde se deberá indicar al conductor la localización exacta de la línea de parada del vehículo de acuerdo a lo indicado, sea por una señal de “PARE” (R-1) o un semáforo.

Deberá ser una línea de color blanco, sólida de ancho 0.50m colocada transversalmente al eje de la calzada, extendiéndose a través de todos los carriles de aproximación.

La línea de “PARE” deberá pintarse paralelamente y a una distancia anterior al “paso peatonal” de 1.00 m; en el caso que no existiera el marcado de “paso peatonal” a una distancia mínima de 1.50m, de la esquina más cercana a la vía que se cruza.

Figura 10.2. Ángulo de Colocación de Señal



Fuente: *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.*

10.2.2.4.4. Línea de Pasos Peatonales.

Las líneas o marcas para pasos peatonales se usarán para guiar al peatón por donde debe cruzar la calzada.

Se utilizarán franjas de 0.50m de color blanco espaciadas 0.50m y de un ancho entre 3.00 m y 8.00m dependiendo de cada caso.

El ancho de la demarcación peatonal se rige generalmente por el ancho de las aceras que conecta.

Deberán demarcarse pasos peatonales en lugares donde exista gran movimiento de peatones, o donde los peatones no puedan reconocer con facilidad el sitio correcto para cruzar.

10.2.2.4.5. Demarcación de Palabras y Símbolos

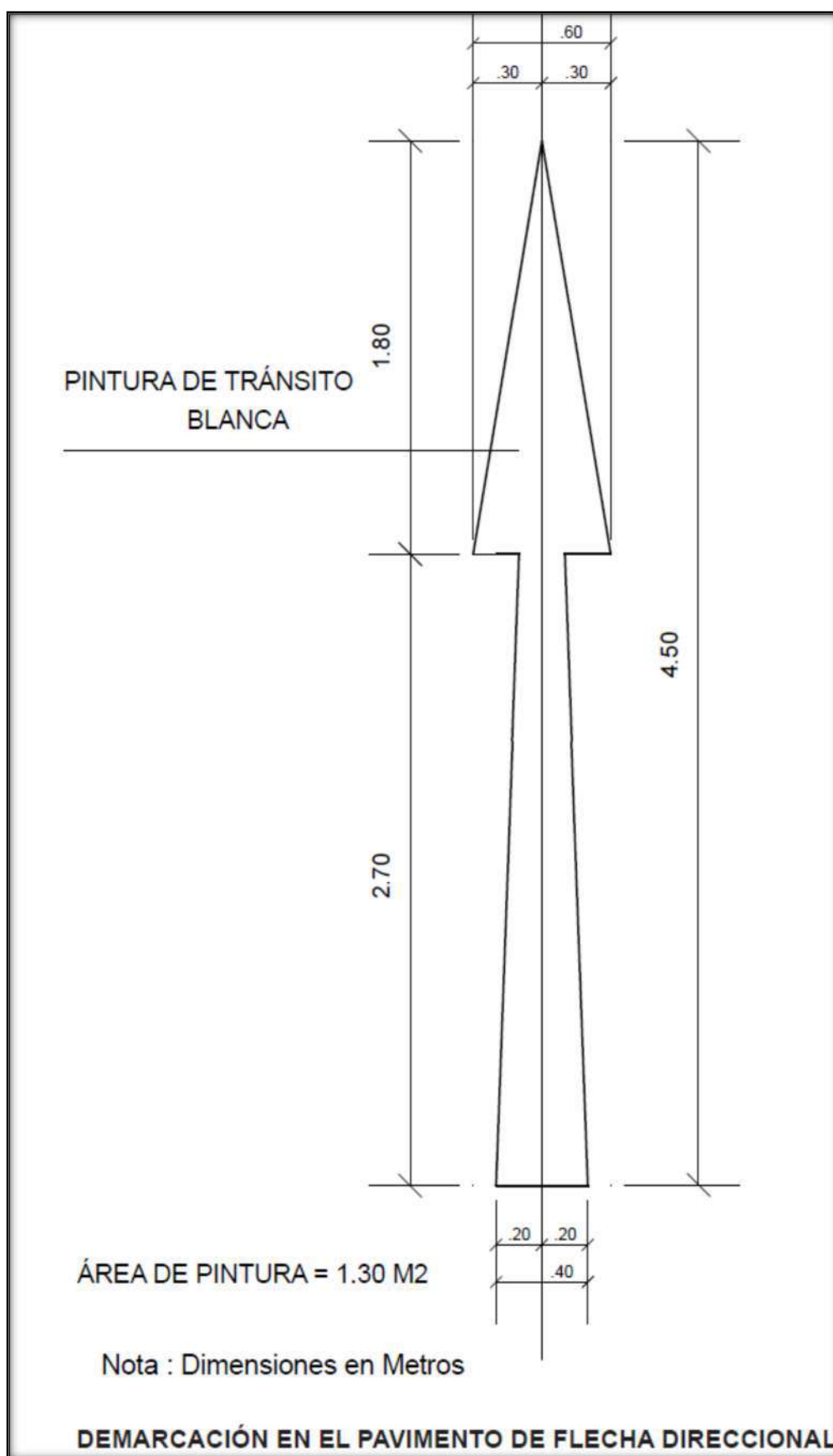
Las demarcaciones de palabras y símbolos sobre el pavimento se usarán para guiar, advertir y regular el tránsito automotor.

Los mensajes deberán ser concisos, nunca más de tres palabras. Las demarcaciones de palabras y símbolos no podrán ser usadas para mensajes mandatorios, excepto cuando sirvan de apoyo y complemento de las señales.

El diseño de las letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.

Deben utilizarse tamaños de letras y símbolos no menores de 2.00m, si el mensaje es de más de una palabra se debe leer hacia arriba, es decir, la primera palabra se debe encontrar primero que las demás. La distancia o espacio entre líneas de las palabras deberá ser por lo menos cuatro veces el tamaño de las letras, para una mayor ilustración se adjuntan las figuras:

Figura 10.3 Dimensiones Flecha Recta



CAPITULO XI

GESTION DE RIEGOS EN LA

CONSTRUCCION

11.1. GENERALIDADES

La capacidad para identificar oportuna y adecuadamente los riesgos constituye un proceso en el cual se establecen aspectos que pueden afectar positiva o negativamente el proyecto, por lo que es necesario documentar los riesgos, indicando sus causas y consecuencias, como las acciones para evitarlo, gestionarlo o corregirlo, para lo cual es necesario realizar un análisis.

La implementación de la gestión de riesgos busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas, por lo que el enfoque integral de gestión de riesgos abarca cuatro procesos conforme a la Guía PMBOOK.

11.2. IDENTIFICACION DE RIESGOS

La identificación de riesgos consiste en detectar oportunamente los diversos riesgos que pueden afectar al proyecto, para poder generar estrategias que se anticipen a ellos, con el objetivo de convertirlo en oportunidades de rentabilidad para el proyecto.

Entre los factores de riesgo hacen referencia a todo elemento, fenómeno, ambiente o acción humana que posee la capacidad de producir cualquier tipo de lesión a los trabajadores, daños en la obra, equipos y herramientas. Se describen a continuación algunos riesgos:

Físicos: Ruido, iluminación deficiente, vibración, presiones extremas, altas temperaturas, humedad excesiva, radiación.

Químicos: Sustancias que al entrar en contacto con el organismo humano provocan intoxicación.

Físicos – Químicos: Objetos, sustancias fuentes de calor que en circunstancias de inflamabilidad o defectos que desencadenan incendios o explosiones que generan lesiones personales y daños materiales.

Seguridad: Mecánicos, eléctricos, almacenamiento, incendios y explosiones de origen social o natural, públicos o generales.

Biológico: Agentes orgánicos animados o inanimados como virus, hongos, bacterias, insectos, plantas, subproductos animales y vegetales, desechos industriales.

Ergonómicos: Posturas de trabajo, desgaste energético, fatiga, carga laboral, espacio físico, monotonía en las operaciones, esfuerzos excesivos e innecesarios.

Psicosociales: Ambiente de trabajo, condiciones organizacionales, relaciones interpersonales, gestión de personal.

11.3. ANALIZAR RIESGOS

En este proceso se analizar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto que tendría en la ejecución de la obra, clasificando los riesgos identificados en función a su prioridad sea esta alta, mediana o baja.

La probabilidad es una descripción cualitativa respecto a la posibilidad de que ocurra un evento. El proceso de determinar la probabilidad implica la combinación de información sobre estimado o probabilidad calculada, histórica o experiencia.

Tabla 11.1 Tabla de Probabilidad de Ocurrencia

Probabilidad	Definición	Valoración
Muy Alta	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es alta. Se tiene alto grado de seguridad que éste se presente	0.90
Alta	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es Alta	0.70
Moderada	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es media	0.50
Baja	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es Baja	0.30
Muy Baja	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy Baja	0.10

Fuente: *Matriz de Probabilidad e Impacto - Guía PMBOOK*

El impacto es una descripción cualitativa del resultado de un evento que afecta alguien o algo. El proceso de determinar los impactos o consecuencias involucradas se obtiene

combinando información sobrestimada o calculada, así como la experiencia de la persona que está determinando y valorando los impactos.

Tabla 11.2 Tabla Impacto

Probabilidad	Definición	Valoración
Muy Alta	Riesgo cuya materialización afecta toda la estabilidad del proyecto	0.80
Alta	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es Alto	0.40
Moderada	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es Medio	0.20
Baja	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es Bajo	0.10
Muy Baja	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es muy Bajo	0.05

Fuente: *Matriz de Probabilidad e Impacto - Guía PMBOOK*

Para un proyecto el proceso de análisis de riesgos se aplica a todos los riesgos creíbles para determinar los niveles de riesgo. Este proceso tiene en cuenta la probabilidad y el impacto.

Tabla 11.2 Matriz de Probabilidad e Impacto

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

Fuente: *Guía PMBOOK*

El objetivo del análisis es separar los riesgos menores aceptables de los riesgos principales y proporcionar datos para ayudar en la evaluación y gestión de riesgos.

11.4. PLANIFICAR LA RESPUESTA AL RIESGO

En este proceso se selecciona la estrategia y acciones a seguir para dar respuesta al riesgo identificado. Se pueden adoptar las siguientes estrategias:

- Mitigar, que implica llevar a cabo acciones que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo sobre la obra.
- Evitar, que supone eliminar las causas generadoras del riesgo o proteger al proyecto del impacto del riesgo.
- Aceptar, que implica reconocer la existencia del riesgo y determinar, de serl caso, las medidas adoptar si el riesgo se materializa.
- Transferir, que supone trasladar el impacto negativo del riesgo y la responsabilidad de gestionar adecuadamente el mismo, a un tercero.

11.5. ASIGNAR RIESGOS

Finalmente, se debe asignar el riesgo a la parte que está en mejor capacidad para controlarlo.

Desde el punto de vista del análisis estratégico, las amenazas están asociadas a problemática de carácter político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal las cuales deben ser conocidas por el gerente de proyecto y el equipo encargado de la planeación del mismo, esto con el fin de establecer acciones que permitan a través de fortalezas del proyecto asimilar de forma adecuada este tipo de situaciones.

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019					
		Fecha	1/04/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque					
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R001					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Errores o Deficiencias en el Diseño que repercutan en el Costo o La calidad de la Infraestructura					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Posible error en los datos obtenidos en los estudios				
Causa N° 2			Depende de la verificación de datos.					
Causa N° 3			-					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	x		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	x
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Moderada	0.500			Alto	0.400	
		4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	x	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Verificación de datos de los estudios realizados.					
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Se procederá a la contratación de técnicos especializados para la comprobación de estos.					

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019					
		Fecha	1/04/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque					
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R002					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Construcción que Genere Sobre costos y/o Sobreplazos					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Posible Vicio Oculto				
			Causa N° 2	-				
Causa N° 3			-					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	x		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	x
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Moderada	0.500			Alto	0.400	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	x	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Verificación de Vicio Oculto, con estudios, visita a campo y elaboración de expediente.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Se procederá a la contratación de un profesional especialista para la verificación del vicio oculto, el cual contemplará la visita a campo y con los datos obtenidos se verificará con el expediente técnico.						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019					
		Fecha	1/04/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque					
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R003					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos de Servicios Afectados que generen sobrecostos y/o Sobreplazos.					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Servicios afectados durante los trabajos				
			Causa N° 2	-				
Causa N° 3			-					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	x		Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	x
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Baja	0.300		Moderado	0.200		
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.060	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	x	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Servicios afectados					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Por medio del supervisor de obra y en coordinación de un representante de la entidad, se verificará los documentos sustentatorios que acrediten la ampliación de plazo.						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019					
		Fecha	1/04/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque					
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R004					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de daños a Propiedad de Terceros					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Daños por maquinarias				
Causa N° 2			-					
Causa N° 3			-					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	x		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	x
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Moderada		0.500		Alto		0.400
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	x	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Viviendas propensas a daños.					
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	El contratista deberá identificar las posibles viviendas propensas a daños, para que deba asumir procedimientos constructivos adecuados y evitar daños a propiedad de terceros.					

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019					
		Fecha	1/04/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque					
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R005					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos de Incumplimiento de la Normativa Ambiental					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Incumplimiento de la Normas Ambientales				
Causa N° 2			-					
Causa N° 3			-					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	x		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	x
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Moderada	0.500			Alto	0.400	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x		
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Detectar a tiempo problemas ambientales.					
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	El especialista verificará que las medidas de mitigacion ambiental se implementen y asimismo detectar a tiempo posibles problemas ambientales no previstos.					

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019				
		Fecha	1/04/2019				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque				
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R006				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Hallazgo de Restos Arqueológicos				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Excavaciones en zonas sin identificar			
Causa N° 2			-				
Causa N° 3			-				
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	x	Bajo	0.10	
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	x
		Alta	0.70		Alto	0.40	
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		Baja	0.300		Moderado	0.200	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.060	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada		
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Hallazgo de restos arqueológicos				
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Se considerara la contratación de un especialista, el cual se encargara de identificar y evaluar el grado significativo del hallazgo arqueológico.				

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019				
		Fecha	1/04/2019				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque				
		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R007				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Posibles desastres naturales			
Causa N° 2			-				
Causa N° 3			-				
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	x	Bajo	0.10	
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	
		Alta	0.70		Alto	0.40	x
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
		Baja	0.300		Alto	0.400	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.120	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada		
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Evento extraordinarios o de fuerza mayor.				
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Se procedera a la contracion de profesionales especialistas en el tema para evaluar el grado de impacto del evento, el cual contemplará la visita a campo donde se realizará ensayos y/o cosas complementarias para la identificacion del daño.				

Anexo N° 03

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001-2019	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Estudio Definitivo de la Pavimentación en el 1er Sector de la Urbanización Urrunaga del Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
	Fecha	1/08/2019		Ubicación Geográfica	Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R001	Riesgo de Errores o Deficiencias en el Diseño que repercutan en el Costo o La calidad de la Infraestructura	Alta Prioridad	X				Se procederá a la contratación de técnicos especializados para la comprobación de estos.		X
R002	Riesgo de Construcción que Genere Sobre costos y/o Sobreplazos	Alta Prioridad	X				Se procederá a la contratación de un profesional especialista para la verificación del vicio oculto, el cual contemplará la visita a campo y con los datos obtenidos se verificará con el expediente técnico.		X
R003	Riesgos de Servicios Afectados que generen sobre costos y/o Sobreplazos.	Prioridad Moderada		X			Por medio del supervisor de obra y en coordinación de un representante de la entidad, se verificará los documentos sustentatorios que acrediten la ampliación de plazo.		X
R004	Riesgo de daños a Propiedad de Terceros	Alta Prioridad	X				El contratista deberá identificar las posibles viviendas propensas a daños, para que deba asumir procedimientos constructivos adecuados y evitar daños a propiedad de terceros.		X
R005	Riesgos de Incumplimiento de la Normativa Ambiental	Prioridad Moderada		X			El especialista verificará que las medidas de mitigación ambiental se implementen y asimismo detectar a tiempo posibles problemas ambientales no previstos.		X
R006	Riesgo de Hallazgo de Restos Arqueológicos	Prioridad Moderada		X			Se considerará la contratación de un especialista, el cual se encargará de identificar y evaluar el grado significativo del hallazgo arqueológico.		X
R007	Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito	Prioridad Moderada		X			Se procederá a la contratación de profesionales especialistas en el tema para evaluar el grado de impacto del evento, el cual contemplará la visita a campo donde se realizará ensayos y/o cosas complementarias para la identificación del daño.		X

11.6. ANALISIS CUANTITATIVO DE LA GESTION DE RIESGOS

Riesgo N° 01

Tabla 11.3 Riesgo de Errores o Deficiencias en el Diseño que Repercutan en el Costos o la Calidad de la Infraestructura

Riesgo N° 01	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
Posibles errores en los datos obtenidos en el expediente técnico.	-	-	-
Total a			S/. -

Fuente: *Elaboración Propia*

Al elaborar las bases para la ejecución de la obra, el comité debe incluir en la proforma del contrato, conforme al análisis de riesgos, las cláusulas que identifiquen y asignen los riesgos que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra, los cuales será responsabilidad del contratista identificarlos en su etapa respectiva por un posible vicio oculto dentro del expediente técnico.

Riesgo N° 02

Tabla 11.4 Riesgo de Servicios Afectados que generen sobre costos

Riesgo N° 02	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
Posible servicio afectado agua, gas. Incluye gastos de compra e instalación de servicios.	0.2	S/. 100,000.00	S/. 20,000.00
Total a			S/. 20,000.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Riesgo N° 03

Tabla 11.5 Riesgo de Daños a Propiedad de Terceros

Riesgo N° 03	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
El contratista se hará responsable de todos los daños a los que se vean afectado las viviendas aledañas, para evitar esto deberá tomar en cuenta precauciones y procedimientos constructivos adecuados.	-	-	S/. -
Total a			S/. -

Fuente: *Elaboración Propia*

Riesgo N° 04

Tabla 11.6 Riesgo de Incumplimiento de la Normativa Ambiental

Riesgo N° 04	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
Posible incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas	0.2	S/. 10,000.00	2,000.00
Total a			S/. 2,000.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Riesgo N° 05

Tabla 11.7 Riesgo de Hallazgo de Restos Arqueológicos.

Riesgo N° 05	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
Posible Hallazgo de restos arqueológicos en la zona del proyecto	0.4	S/. 10,000.00	S/. 4,000.00
Total a			S/. 4,000.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Riesgo N° 06

Tabla 11.8 Riesgos Derivados de Evento de Fuerza Mayor o Caso Fortuito

Riesgo N° 06	P (Priorización del Riesgo)	Ic (Impacto en el Costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
Fenómeno natural más común en la zona, lluvias extraordinarias en ciertos meses. (utilización de equipos de bombeo, ataguías, y equipo de seguridad adecuado)	0.12	S/. 21,000.00	S/. 2,520.00
Total a			S/. 2,520.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Para el costo de equipos de bombeo se tomó un costo unitario de 1500 soles mensuales, donde aproximadamente la temporada de lluvias ocurre en un lapso de 3 a 4 meses de los primeros meses del año. Con respecto a las ataguías se procederá a colocar material de excavaciones para desviar posibles pasos de

agua a la zona de trabajo, finalmente utilización de equipo de seguridad adecuado teniendo un costo de 15,000.00 soles.

11.7. CONCLUSIONES DE LA GESTION DE RIESGOS

Los riesgos de efecto negativo que fueron identificados, analizados y cuantificados son los siguientes:

Tabla 11.10 Presupuesto de Análisis de Riesgo

RIESGO	CONTINGENCIA DEL RIESGO
1. Riesgo de Errores o Deficiencias en el Diseño que Repercutan en el Costos o la Calidad de la Infraestructura	S/. -
2. Riesgo de Servicios Afectados que generen sobrecostos y/o Sobreplazos	S/. 20,000.00
3. Riesgo de Daños a Propiedad de Terceros	-
4. Riesgo de Incumplimiento de la Normativa Ambiental	S/. 2,000.00
5. Riesgo de Hallazgo de Restos Arqueológicos.	S/. 4,000.00
6. Riesgos Derivados de Evento de Fuerza Mayor o Caso Fortuito	S/. 2,520.00
TOTAL PRESUPUESTO DE ANALISIS DE RIESGO	S/. 28,520.00

Fuente: *Elaboración Propia*

El presupuesto total para la gestión de riesgos es de S/. 28,520.00.

CAPITULO XII

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

12.1. GENERALIDADES

- El impacto ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. La alteración no siempre es negativa, puede ser favorable o desfavorable para el medio.
- Este estudio es importante para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto. Es un estudio técnico, objetivo, de carácter interdisciplinario, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto.
- Por tal motivo el presente capítulo trata la realización del Estudio de Impacto Ambiental que tendrá el “ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”, durante la ejecución del proyecto de pavimentación. Lo cual se han realizado las actividades necesarias de identificación de los posibles impactos ambientales mediante el planteamiento de la matriz de identificación, matriz de caracterización, matriz de importancia y luego la matriz de valorización. Para finalmente proponer los planes de mitigación y contingencia.

12.2. OBJETIVOS

Debemos identificar y elaborar de manera ordenada y consecuente una serie de objetivos que van a direccionar a nuestro principal objetivo, y son:

- Identificar las acciones que provocan impacto.
- Identificar los factores que son impactados por dichas acciones (suelo, atmosfera, flora, fauna, etc.).
- Elaborar la matriz de identificación de impactos.
- Elaborar la matriz de caracterización de impactos.
- Elaborar la matriz de importancia de impactos.
- Elaborar la matriz de valoración de impactos.

12.3. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES

12.3.1. ACCIONES

- a. Corte de Terreno
- b. Relleno a nivel de sub Rasante
- c. Conformación de la Estructura
- d. Desvío de Servicios
- e. Eliminación de Material Excedente

12.3.2. FACTORES

Medio Físico

- a. Atmosfera
 - i. Material Particulado
 - ii. Emisión de Gases
 - iii. Ruido
- b. Suelo
 - i. Cambio de Uso
 - ii. Cambio Valor de la Propiedad

Medio Biológico

- a. Flora
- b. Fauna

Medio Socio - Económico

- a. Paisaje
- b. Efecto Barrera
- c. Generación de Empleo
- d. Salud y Seguridad

12.4. MÉTODOS DE ANALISIS

Entre las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. No se puede generalizar una metodología. Dentro de estos métodos tenemos:

12.4.1. Sistemas de Red y Gráficas

- Matrices causa-efecto: (Leopold).
- Listas de chequeo.
- Guías metodológicas.
- Banco Mundial.

12.4.2. Métodos Cuantitativos

- Batelle Columbus.- El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos.

El método a utilizar es el cuantitativo para el estudio de impacto ambiental de este proyecto (Batelle Columbus.)

12.5. APLICACIÓN BATELLE – COLUMBUS

Es de importancia conocer la Matriz de identificación de Impactos, la matriz de Caracterización, la matriz de importancia y la matriz de valorización cualitativa.

12.5.1. MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Dentro del desarrollo para la identificación de impactos, se procede a determinar las variables relevantes ya sean directos o indirectos, primarios o secundarios, a corto o largo plazo, acumulativos, de corta duración, reversibles o irreversibles., así como detallar los componentes ambientales que serán afectados por tales actividades.

Posteriormente se confeccionará una matriz de interacción de las actividades de la ejecución del proyecto sobre los componentes ambientales, en las que se determinarán los efectos.

12.5.2. MATRIZ DE CARACTERIZACION DE IMPACTOS

Se ejecutan cálculos para obtener el valor numérico de la importancia del impacto.

A cada casilla de la matriz se le determina su importancia haciendo uso del algoritmo del instituto BATELLE-COLUMBUS.

12.5.3. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

Para obtener **la matriz de importancia** es necesario manejar los 12 símbolos que intervienen a saber: +/-, I, EX, MO, PE, RV, SI, AC, EF, PR, MC, I; los mismos que pueden ser tomados de la tabla 12.1 “Importancia del Impacto “.

El método permite la Evaluación sistemática de los Impactos ambientales de un proyecto o investigación mediante el empleo de indicadores homogéneos.

Algoritmo para Determinar la Importancia del Impacto (I)

$$I = \pm[3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

Intensidad (In).-Refiere el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX).-Referido al área de influencia teórica del impacto en relación con entorno del proyecto.

Momento (MO).-El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo relación con el entorno del proyecto.

Persistencia (PE).-Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerado.

Reversibilidad (RV).-Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto.

Sinergia (SI).-La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente.

Acumulación (AC).-Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Efecto (EF).-Atributo que se refiere a la relación causa-efecto, es decir de la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PE).-Referido a la regularidad de la manifestación del efecto.

Recuperabilidad (MC).-Referido a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (Uso de medidas correctivas).

Tabla 12.1. Cuadro de Importancia del Impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (II) (Grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	-Baja	1
- Impacto perjudicial	-	-Media	2
		-Alta	4
		-Muy alta	8
		-Total	12

EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia)		MOMENTO (MQ) (Plazo de Manifestación)	
-Puntual	1	-Largo plazo	1
-Parcial	2	-Medio Plazo	2
-Extenso	4	-Inmediato	4
.Total	8	-Crítico	(+ 4)
.Crítica	(+4)		

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
-Fugaz	1	-Corto plazo	1
-Temporal	2	-Medio plazo	2
-Permanente	4	-Irreversible	4

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
-Sin sinergismo (Simple)	1	-Simple	1
-Sinérgico	2	-Acumulativo	4
-Muy sinérgico	4		

EFEECTO (EF) (relación Causa – Efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
-Indirecto (Secundario)	1	-Irregular o aperiódico y discontinuo	1
-Directo	4	-Periódico	2
		-Continuo	4

RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		RANGOS: IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
-Recuperable de forma inmediata	1	Impacto Irrelevante	1 < 25
-Recuperable a medio plazo	2	Impacto Moderado	25 - 50
-Mitigable	4	Impacto Severo	50 - 75
-Irrecuperable	8	Impacto Crítico	1 > 75

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. CONESA.
Pag.91-2005

12.5.4. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS.

Teniendo en cuenta la Metodología de Batelle-Columbus:

Aplicado para obtener la Matriz de Valoración cualitativa haciendo uso de los valores de importancia de impacto. Se utiliza el llamado “Unidad de importancia ponderal = UIP”, tomado de la tabla 12.1, que es un peso o índice ponderal que se le atribuye a cada factor; es necesario considerar los siguientes cálculos:

ΣI_i = Sumatoria de valores de importancia.

I_r = Importancia relativa.

$$I_r = \frac{\sum_{i=1}^n (UIP_i * I_i)}{\sum_{i=1}^n UIP_i}$$

% = Variación porcentual.

$$\% = \frac{I_r}{\sum I_r} * 100$$

Tabla 12.2 Cuadro de Parámetros Ambientales Método Batelle - Columbus

IMPACTOS AMBIENTALES			
Ecología (240)	Contaminación ambiental (402)	Aspectos estéticos (133)	Aspectos de interés humanos (205)
Especies y poblaciones Terrestres (14) Pastizales y praderas (14) Cosechas (14) Vegetación natural (14) Especies dafinas (14) Aves de caza continentales Acuáticas (14) Pesquerías comerciales (14) Vegetación natural (14) Especies dafinas (14) Aves acuáticas (14) Pesca deportiva 140	Contaminación del agua (20) Pérdidas en las cuencas hidrográficas (25) DBO (31) Oxígeno disuelto (18) Coliformes fecales (22) Carbono inorgánico (25) Nitrogeno inorgánico (28) Fosfato inorgánico (16) Plaguicidas (18) pH (28) Variaciones de flujo de la corriente (25) Sólidos disueltos totales (14) Sustancias tóxicas (20) Turbidez 318	Suelo (6) Material geológico superficial (16) Relieve y caracteres topográficos (10) Extensión y alineaciones 32	Valores educacionales y científicos (13) Arqueológico (13) Ecológico (11) Geológico (11) Hidrológico 48
Hábitats y comunidades Terrestres (12) Cadenas alimentarias (12) Uso del suelo (12) Especies raras y en peligro (14) Diversidad de especies Acuáticas (12) Cadenas alimentarias (12) Especies raras y en peligro (12) Características fluviales (14) Diversidad de especies 100	Contaminación atmosférica (5) Monóxido de carbono (5) Hidrocarburos (10) Oxidos de nitrógeno (12) Partículas sólidas (5) Oxidantes fotoquímicos (10) Oxidos de azufre (5) Otros 52	Aire (3) Olor y visibilidad (2) Sonidos 5	Valores históricos (11) Arquitectura y estilos (11) Acontecimientos (11) Personajes (11) Religiones y culturas (11) -Frontera del oeste- 55
Ecosistemas Sólo descriptivo 100	Contaminación del suelo (14) Uso del suelo (14) Erosión 28	Agua (10) Presencia de agua (16) Interfase agua-tierra (6) Olor y materiales flotantes (10) Área de la superficie de agua (10) Márgenes arboladas y geológicas 52	Culturas (14) Indios (7) Otros grupos étnicos (7) Grupos religiosos 28
	Contaminación por ruido (4) Ruido 4	Biota (5) Animales domésticos (5) Animales salvajes (9) Diversidad de tipos de vegetación (5) Variedad dentro de los tipos de vegetación 24	Sensaciones (11) Admiración (11) Aislamiento, soledad (4) Misterio (11) Integración con la naturaleza 37
		Objetos artesanales (10) Objetos artesanales 10	Estilos de vida (patrones culturales) (13) Oportunidades de empleo (13) Vivienda (11) Interacciones sociales 37
		Composición (15) Efectos de composición (15) Elementos singulares 30	

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. CONESA. Pag.91-

2005

12.5.5. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA MATRIZ DE IMPACTO.

Tabla 12.3 Matriz de Identificación de Impactos

FACTORES			ACCIONES	Desvío de Servicios	Corte de Terreno	Relleno a Nivel de Sub Rasante	Conformación de la estructura del pavimento	Eliminación de material excedente
MEDIO FISICO	AIRE	Material particulado						
		Ruido		X	X	X	X	X
		Gases			X	X	X	
	SUELO	Cambio Uso			X	X		
		Contaminación Directa		X	X	X	X	X
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad			X			
	FAUNA	Biodiversidad			X			
MEDIO SOCIOECONOMICO	Paisaje						X	
	Efecto Barrera						X	
	Generación de Empleo			X	X	X	X	X
	Salud y Seguridad			X	X	X	X	X

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 12.4 Matriz de Caracterización de Impactos

ACCIÓN:			Desvio de Servicios											
			Nat.	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material Particulado	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
		Emisión de Gases												
		Ruido	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	-30
	SUELOS	Cambio uso												
		Cambio valor de propiedad												
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad												
	FAUNA	Biodiversidad												
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Paisaje													
	Efecto Barrera													
	Generación de Empleo		+	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	21
	Salud y Seguridad		-	2	2	1	2	2	1	4	1	2	1	-24
ACCIÓN:			Corte de Terreno											
			Nat.	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material Particulado	-	8	2	4	4	2	1	4	4	4	4	-55
		Emisión de Gases	-	4	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-32
		Ruido	-	2	2	4	4	2	1	1	1	2	2	-27
	SUELOS	Cambio uso	-	2	4	1	4	4	1	1	1	1	2	-29
		Cambio valor de propiedad	-	1	4	1	4	2	1	1	4	1	2	-27
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad	-	1	1	2	4	2	1	1	4	1	2	-22
	FAUNA	Biodiversidad	-	1	1	2	4	2	1	1	4	1	8	-28
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Paisaje													
	Efecto Barrera													
	Generación de Empleo		+	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	20
	Salud y Seguridad		-	2	1	4	2	2	1	4	1	2	1	-25
ACCIÓN:			Relleno a Nivel de Sub Rasante											
			Nat.	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material Particulado	-	4	1	4	4	2	1	4	4	4	4	-41
		Emisión de Gases	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-23
		Ruido	-	2	1	4	4	2	1	1	1	2	2	-25
	SUELOS	Cambio uso	-	1	1	2	4	4	1	1	1	1	2	-21
		Cambio valor de propiedad	-	1	1	2	4	2	1	1	4	1	2	-22
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad												
	FAUNA	Biodiversidad												
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Paisaje													
	Efecto Barrera													
	Generación de Empleo		+	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	22
	Salud y Seguridad		-	2	2	2	2	2	1	1	4	2	1	-25

ACCIÓN:		Conformación de la estructura del pavimento												
			Nat.	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material Particulado	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	-33
		Emisión de Gases	-	8	4	2	2	2	1	4	4	2	2	-51
		Ruido	-	4	2	4	2	1	1	1	4	2	4	-35
	SUELOS	Cambio uso												
		Cambio valor de propiedad	-	4	4	2	4	4	1	1	1	2	2	-37
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad												
	FAUNA	Biodiversidad												
MEDIO SOCIO ECONOMIC O	Paisaje		-	2	2	1	2	2	1	1	4	2	2	-25
	Efecto Barrera		-	1	1	2	4	2	1	1	1	1	2	-19
	Generación de Empleo		+	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	20
	Salud y Seguridad		-	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	-19
ACCIÓN:		Eliminación de material excedente												
			Nat.	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material Particulado	-	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	-33
		Emisión de Gases												
		Ruido												
	SUELOS	Cambio uso												
		Cambio valor de propiedad												
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad												
	FAUNA	Biodiversidad												
MEDIO SOCIO ECONOMIC O	Paisaje													
	Efecto Barrera													
	Generación de Empleo		+	2	2	1	2	2	1	1	4	2	1	24
	Salud y Seguridad		-	1	1	1	2	2	1	1	4	2	1	-19

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12.5 Matriz de Importancia de Impactos

FACTORES			ACCIONES				
			Desvío de Servicios	Corte de Terreno	Relleno a Nivel de Sub Rasante	Conformación de la estructura del pavimento	Eliminación de material excedente
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material <u>particulado</u>	-23	-55	-41	-33	-33
		Ruido		-32	-23	-51	
		Gases	-30	-27	-25	-35	
	SUELO	Cambio Uso		-29	-21		
		Cambio valor Propiedad		-27	-22	-37	
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad		-22		0	
	FAUNA	Biodiversidad		-28		0	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Paisaje					-25	
	Efecto Barrera					-19	
	Generación de Empleo		21	20	22	20	24
	Salud y Seguridad		-24	-25	-25	-19	-19

Fuente: *Elaboración Propia*

El resultado al aplicar estas expresiones se adjuntan en la siguiente tabla, del cual se puede afirmar que:

El mayor valor encontrado de Ir en columna vertical, determinará la fragilidad del respecto factor ambiental. De igual forma el mayor valor de Ir en la fila respectiva, determinará la agresividad de la correspondiente acción.

Tabla 12.6 Matriz de Valoración de Impactos

FACTORES			ACCIONES								
			UIP	Desvío de Servicios	Corte de Terreno	Relleno a Nivel de Sub Rasante	Conformación de la estructura del pavimento	Eliminación de material excedente	IMPORTANCIA ABSOLUTA (Σ Ii)	IMPORTANCIA RELATIVA (Ir)	PORCENTAJE (%)
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	Material particulado	10	-23	-55	-41	-33	-33	-185	14	21%
		Emisión de Gases	5	0	-32	-23	-51	0	-106	4	6%
		Ruido	4	-30	-27	-25	-35	0	-117	4	5%
	SUELO	Cambio Uso	12	0	-29	-21	0	0	-50	5	7%
		Cambio valor Propiedad	14	0	-27	-22	-37	0	-86	9	14%
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Biodiversidad	14	0	-22	0	0	0	-22	2	3%
	FAUNA	Biodiversidad	14	0	-28	0	0	0	-28	3	4%
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Paisaje		16	0	0	0	-25	0	-25	3	5%
	Efecto Barrera		15	0	0	0	-19	0	-19	2	3%
	Generación de Empleo		13	21	20	22	20	24	107	11	16%
	Salud y Seguridad		13	-24	-25	-25	-19	-19	-112	11	16%
Σ UIP			130							68	100%

IMPORTANCIA ABSOLUTA ($\sum I_i$)	-389	-2309	-1224	-1915	-265	
IMPORTANCIA RELATIVA (I_r)	3	18	9	15	2	47
PORCENTAJE (%)	6%	38%	19%	32%	4%	100%

12.6. CONCLUSIONES

- El 54.10% de los impactos que afectan a los factores son Moderados, $25 < I < 50$ y lo demás son impactos Irrelevantes.
- En el medio Físico se presenta mayor FRAGILIDAD en el Atmosfera, por el material particulado en la obra con una Importancia Relativa (Ir) de = 21.
- En el medio Socioeconómico se presenta mayor FRAGILIDAD en el Factor de generación de empleo y salud con una Importancia Relativa (Ir) de = 16.

12.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (MEDIDAS DE MITIGACION)

12.7.1. GENERALIDADES

La ejecución de obras del proyecto comprende entre otras actividades, excavaciones, movimiento de equipos, movimiento de tierras, transporte de materiales y colocación de carpeta asfáltica; por lo que después de haberse concluido la evaluación de impacto ambiental se ocasionará impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro del ámbito de influencia del proyecto. Para contrarrestar los posibles impactos potenciales se diseña un Plan de Manejo Ambiental, el cual constituye un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción y operación.

12.7.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, CONTROL Y PREVENCIÓN AMBIENTAL

Las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación ambiental se orientan principalmente a evitar que se originen impactos negativos y que a su vez causen otras alteraciones, las que en conjunto podrían afectar al medio ambiente de la zona que embarca el proyecto tenemos.

a. Emisiones de partículas en suspensión

- Riego constante del área de trabajo para mitigar la presencia de material particulado en la atmosfera.
- El transporte de material proveniente de las canteras deberá estar protegido con toldos humedecidos a fin de minimizar la emisión de polvo.
- Los trabajadores y población aledaña que se encuentren expuestos al material particulado deben portar mascarillas.

b. Emisiones Sonoras

- Se deberá verificar el estado de los silenciadores de los equipos y maquinaria a utilizarse, con el fin de evitar la emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afectan a la población y a los trabajadores del proyecto.
- Los trabajadores y los pobladores deberán utilizar tapa oídos, durante la ejecución del proyecto.

c. Emisiones de Gases

- El equipo de trabajo encargado de la producción y manejo de la mezcla asfáltica deberán portar protectores buco nasales con filtro de aire para evitarla inhalación de gases tóxicos.
- El equipo móvil y la maquinaria pesada deben encontrarse en buen estado mecánico y de carburación, reduciendo así las emisiones de gases.

d. Contaminación de los suelos

- La explotación de canteras, la instalación de los campamentos, planta de Asfalto serán en áreas alejadas de suelos productivos para que no afecte la calidad edáfica de la zona.
- Instalar una zona de lavado y cambio de aceite adecuado, proteger estas áreas con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena y

acumular el aceite desechable en bidones para su traslado a sitios adecuados y permitidos.

- En caso de derrámense accidentalmente se debe humedecer la zona del vertimiento y remover el material afectado lo antes posible.

e. Alteración Paisajista

- La eliminación de material no deberá ser dejada a los costados de la vía, estos serán ubicados en los botaderos asignados.

f. Efectos en la Salud

- Se deberá contar con un botiquín adecuado de primeros auxilios, para socorrer a los trabajadores de la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido y de ser necesario evacuarlos a establecimientos de salud.
- El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva.
- Se identificara los Centros de salud más cercanos a las zonas de trabajo.

CAPITULO XIII

ESPECIFICACIONES TECNICAS

13.1. DESCRIPCION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m

Descripción

El cartel será de 3.60 x 2.40, de triplay de 6mm. de espesor sobre el cual se colocará una gigantografía indicando los datos necesarios de la obra, reforzado con madera tornillo de 2" x 3" soportado por cuartones de madera tornillo de 3 ½" x 3 ½".

El cartel de obra serán ubicado en lugar visible de la obra de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando; la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Unidad de Medida

El control de los trabajos de este ítem será visual y ejercido por el Supervisor de la Obra.

La medición de este trabajo se hará unidad (Und.)

Bases de Pago

El cartel de obra descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario especificado por unidad para la partida "Cartel de Obra", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecido. El "0Precio Unitario" comprende en forma global.

01.02. ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA

Descripción

Es la infraestructura necesaria que permite albergar a la guardianía, insumos, maquinaria, equipos, etc.

De acuerdo a la ubicación de las obras preliminares será propuesta por el Contratista y aprobada por el Supervisor, pero previa verificación que cumpla con los requerimientos

de Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

Al finalizar la obra el Contratista acondicionará la zona realizando el desmontaje de la construcción temporal y la limpieza del mismo.

Unidad de Medida

La partida será por mes (mes), como unidad de medida correspondiente al tiempo de ejecución de la obra, verificado por el supervisor de obra de acuerdo a lo especificado.

Bases de Pago

El pago se efectuará por mes (mes), sabiendo que dicha partida constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

01.03. DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION

Descripción

Comprende la conservación y mantenimiento vial durante el periodo de ejecución de obras, relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día. Estos trabajos incluyen el mantenimiento de desvíos que sean necesario para facilitar las tareas de construcción, facilidades necesarias para el acceso a viviendas, servicios, ubicados a lo largo de la obra y el transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

El contratista coordinará con la Entidad y con la autoridad policial respectiva, cualquier modificación del tránsito peatonal o vehicular que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso de señales, avisos, tranqueas y demás dispositivos de control.

Unidad de Medida

La unidad de medida es el día (día), el supervisor verificará que los metrados indicados, estén a disposición de su utilización de forma que sean utilizados en todo el tiempo que dure la obra; será por cada cono fabricado y puesto a disposición de la obra.

Bases de Pago

El trabajo se medirá por día (día), según el precio unitario de la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

02. TRABAJOS PRELIMINARES

02.01. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Descripción

Consiste en el traslado de equipos (transportable y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen (en la construcción de la vía) y su respectivo retorno una vez terminado los trabajos.

El traslado del equipo pesado, se efectuara mediante camiones Tráiler; el equipo liviano (volquetes, cisternas, etc.), lo hará por sus propios medios. Las herramientas y equipo liviano se transportaran en camionetas.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en forma global (Glb).

Bases de Pago

Este pago será en forma global (Glb), el 50% del monto será pagado cuando se haya concluido la movilización, y el otro 50 % restante cuando se haya concluido la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra.

03. VIAS

03.01. TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción

Consiste en limpiar la vegetación existente, así como el terreno en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cuertas de maleza, bosques, pastos, cultivos, etc; de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del presupuesto, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el supervisor.

03.01.02. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Descripción

Consiste en el replanteo general de las obras de acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto. Todo esto será responsabilidad totalmente del contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno, debiendo mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamiento topográficos, durante los trabajos, además de contar con personal calificado en trabajos de topografía, manteniendo informado siempre al contratista.

El contratista deberá cuidar todos los puntos, estacas señales de gradientes, hitos y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra y se restablecerá si son estropeados y necesarios.

Método de Ejecución

Al inicio de los trabajos se marcarán los ejes de las calles, sobre la ubicación de los puntos de control topográficos, por lo que los BM se ubicarán en un lugar seguro alejado de los ejes de la calle, que servirán para controlar los niveles y cotas.

Al final de la obra se deberá entregar los planos de replanteo correspondientes.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro cuadrado (m²), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, leyes sociales, materiales e imprevisto necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01. CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA

Descripción

Consiste en las actividades de excavar y remover el material existente a lo ancho de la vía que compre la calzada, de acuerdo a lo establecido según los planos y secciones transversales del proyecto.

Método de Ejecución

El procedimiento constructivo al igual que los equipos a emplearse, en la ejecución se regirá de acuerdo con las especificaciones para la Construcción de Carreteras del M.T.C.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado, medido en su posición original.

Teniendo en cuenta la existencia de instalaciones de agua, desagüe y otros, se considera para este caso que el 85% del volumen total de corte se realizará con maquinaria, y el 15% del volumen de corte se lo realizará en forma manual.

Bases de Pago

El pago se realizará conforme al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutado. Metro Cúbico (m³).

No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el proyecto.

03.02.02. CORTE PARA MEJORAMIENTO E=0.45m

Descripción

Consiste en las actividades de excavar y remover el material existente a lo ancho de la vía que compre la calzada, de acuerdo a lo establecido según los planos y secciones transversales del proyecto.

Método de Ejecución

El procedimiento constructivo al igual que los equipos a emplearse, en la ejecución se regirá de acuerdo con las especificaciones para la Construcción de Carreteras del M.T.C.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado, medido en su posición original.

Teniendo en cuenta la existencia de instalaciones de agua, desagüe y otros, se considera para este caso que el 85% del volumen total de corte se realizará con maquinaria, y el 15% del volumen de corte se lo realizará en forma manual.

Bases de Pago

El pago se realizará conforme al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutado.
Metro Cúbico (m³).

No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el proyecto.

03.02.03. CORTE PARA MEJORAMIENTO E=0.35m

Descripción

Consiste en las actividades de excavar y remover el material existente a lo ancho de la vía que compre la calzada, de acuerdo a lo establecido según los planos y secciones transversales del proyecto.

Método de Ejecución

El procedimiento constructivo al igual que los equipos a emplearse, en la ejecución se regirá de acuerdo con las especificaciones para la Construcción de Carreteras del M.T.C.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado, medido en su posición original.

Teniendo en cuenta la existencia de instalaciones de agua, desagüe y otros, se considera para este caso que el 85% del volumen total de corte se realizará con maquinaria, y el 15% del volumen de corte se lo realizará en forma manual.

Bases de Pago

El pago se realizará conforme al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutado.
Metro Cúbico (m³).

No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el proyecto.

03.02.04. MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER (E=0.45 m)

Descripción

Esta partida consiste en colocar sobre el terreno una capa de piedra de 4" de diámetro como máximo para estabilizar la subrasante por efectos de drenaje y filtraciones de agua. Este material será colocado en todas las vías.

Procedimiento de Ejecución.

Las piedras serán extendidas con equipo pesado por debajo del nivel de la subrasante, una vez que se haya cortado el terreno natural; la estructura se ejecutará en capas de 20 cm de espesor.

Para evitar los vacíos que podrían quedar al colocar la capa de over, se realizará una mezcla junto con la colocación del over la utilización de hormigón bien graduado, compactándolo con rodillo liso vibratorio de 10 tn como mínimo, hasta obtener una superficie de subrasante plana de 0.10 cm espesor; la cantidad de pasadas por encima de cada capa será mínima de 5 o las necesarias hasta estabilizar la subrasante.

Aseguramiento de la Calidad

El contratista deberá realizar el ensayo de los ángeles para medir el % de desgaste por abrasión de la piedra, el mismo que deberá ser inferior a 50%, este ensayo deberá realizarse con una frecuencia cada 3000 m³ de material a utilizarse. Así mismo una vez compactada toda la capa, se realizará una prueba de carga con rodillo liso, en el cual deberán medir los desniveles que la cota de la subrasante disminuye al pasar el rodillo, aceptándose como máximo hasta 1 mm de desnivel entre una pasada y otra.

Los materiales que incumplan los requisitos y sus tolerancias, serán rechazados por los ejecutores y serán restituidos por el Contratista a su costo, en los plazos que indique la Supervisión.

Las características, propiedades, calidad del material, clasificación deberán ser determinados de acuerdo a las normas técnicas vigentes como: NTP 339.076.1982 y Norma C.E. 010 Pavimento Urbanos, que se presentan en el cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso	
Especificación		Resultado
A		
2"	100	100
1"	--	98.19
3/4"	--	82.70
3/8"	30 - 65	58.35
Nº 4	25 – 55	47.96
Nº 10	15 – 40	42.58
Nº 40	8 – 20	32.93
Nº 200	2 - 8	22.69

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²) de material compactado en su posición final, de acuerdo a los alineamientos, rasante, secciones y espesores indicados en los planos. Previa aceptación del Supervisor.

Bases de Pago

Se pagará al precio unitario de contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Supervisor. Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras

03.02.05. MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON OVER (E=0.35 m)

Descripción

Esta partida consiste en colocar sobre el terreno una capa de piedra de 4" de diámetro como máximo para estabilizar la subrasante por efectos de drenaje y filtraciones de agua. Este material será colocado en todas las vías.

Procedimiento de Ejecución.

Las piedras serán extendidas con equipo pesado por debajo del nivel de la subrasante, una vez que se haya cortado el terreno natural; la estructura se ejecutará en capas de 20 cm de espesor.

Para evitar los vacíos que podrían quedar al colocar la capa de over, se realizará una mezcla junto con la colocación del over la utilización de hormigón bien graduado, compactándolo con rodillo liso vibratorio de 10 tn como mínimo, hasta obtener una superficie de subrasante plana de 0.10 cm espesor; la cantidad de pasadas por encima de cada capa será mínima de 5 o las necesarias hasta estabilizar la subrasante.

Aseguramiento de la Calidad

El contratista deberá realizar el ensayo de los ángeles para medir el % de desgaste por abrasión de la piedra, el mismo que deberá ser inferior a 50%, este ensayo deberá realizarse con una frecuencia cada 3000 m³ de material a utilizarse. Así mismo una vez compactada toda la capa, se realizará una prueba de carga con rodillo liso, en el cual deberán medir los desniveles que la cota de la subrasante disminuye al pasar el rodillo, aceptándose como máximo hasta 1 mm de desnivel entre una pasada y otra.

Los materiales que incumplan los requisitos y sus tolerancias, serán rechazados por los ejecutores y serán restituidos por el Contratista a su costo, en los plazos que indique la Supervisión.

Las características, propiedades, calidad del material, clasificación deberán ser determinados de acuerdo a las normas técnicas vigentes como: NTP 339.076.1982 y Norma C.E. 010 Pavimento Urbanos, que se presentan en el cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso	
Especificación		Resultado
A		
2"	100	100
1"	--	98.19
3/4"	--	82.70
3/8"	30 - 65	58.35
Nº 4	25 – 55	47.96
Nº 10	15 – 40	42.58
Nº 40	8 – 20	32.93
Nº 200	2 - 8	22.69

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²) de material compactado en su posición final, de acuerdo a los alineamientos, rasante, secciones y espesores indicados en los planos. Previa aceptación del Supervisor.

Bases de Pago

Se pagará al precio unitario de contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Supervisor. Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras

03.02.06. PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE

Descripción

Esta partida consistirá en la presentación y acondicionamiento de la sub rasante para todo el ancho de la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad de los alineamientos, rasantes y secciones mostradas en los planos, el ítem será ejecutado después que el trabajo de excavación este sustancialmente completo.

Método de Ejecución

Previamente a la ejecución de este trabajo se deberá haber verificado y aprobado satisfactoriamente la ubicación de las instalaciones, sanitarias, eléctricas, telefónicas y otras puede que en caso contrario se ubiquen debajo de la sub rasante.

Todas las irregularidades que se presenten se corregirán nuevamente pasando la moto niveladora y el rodillo hasta obtener una superficie uniforme y resistente y con una superficie que tenga la pendiente longitudinal transversal indicadas en los planos.

Unidad de Medida

La medición será por metros cuadrados (m²).

Bases de Pago

El pago se efectuará por precio unitario de la partida por m², el pago de la valorización se efectuará después de la presentación de los documentos que garanticen el cumplimiento de los controles de calidad requeridos.

03.02.07. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

Descripción

Consiste en eliminar fuera de la obra el material excedente según lo indicado en el presupuesto de mitigación ambiental usando volquetes de 10 m³ y cargador frontal sobre llantas a una distancia máxima de D= 10 Km.

Para la eliminación se hará en los lugares acondicionados según lo presupuestado; apropiados respetando los terrenos agrícolas colindantes y públicos; según la norma del medio ambiente y municipal.

Unidad de Medida

La medición será por metro cúbicos (m³) de material eliminado.

Bases de Pago

El pago de esta partida será por metro cúbicos (m³) de material excedente eliminado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, leyes sociales, materiales e imprevisto necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.03. PAVIMENTO FLEXIBLE

03.03.01. SUB BASE GRANULAR E=0.30 m

Descripción

Los trabajos comprendidos en esta partida consisten en la ejecución de una capa de material granular que se colocará encima de la sub-rasante y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos.

Materiales

El material deberá consistir de un suelo granular que en opinión del Supervisor llene los requisitos especificados en los planos, o en las disposiciones especiales. Se eliminarán a mano toda piedra mayor de 2/3 del espesor de la capa a ser colocada o serán trituradas hasta obtener el tamaño máximo requerido. El material para la sub base deberá ser de una calidad tal que puedan compactarse rápidamente y de acuerdo a los requisitos y especificaciones, deben ser del tipo A, B, C, D (ver Tabla N° 13.1, en base a requisitos de granulometría.) Tampoco se permitirá terrones de arcilla plástica o material orgánico; el material deberá presentar en lo posible una granulometría lisa y

continua bien gradada. Todos los materiales que no tengan buenas características se rechazarán.

Características

El material deberá cumplir con las siguientes características físicas - químicas y mecánicas:

- Límite Líquido (ASTM-D-4318) : Máximo 25%
- Índice Plástico : Máximo 6%
- Equivalente de Arena (ASTM-D-2419): Máximo 30%
- Abrasión (ASTM-C-131): Máximo 50%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM-D-4791): Máx. 25%
- Valor Relativo de Soporte C.B.R. 4 días inmersión en agua (ASTM-D- 1883):
Mínimo 40%
- Sales Solubles Totales: Máximo 1%
- Porcentajes de Compactación del Próctor Modificado (ASTM-D-1557) :
Mínimo 100%
- Variación del Contenido Óptimo de Humedad del Próctor Modificado: +/- 1.5%

Tabla 13.1. Requisitos de Granulometría

TAMAÑO DE LA MALLA	% EN PESO QUE PASA LAS SIGUIENTES MALLAS TIPO I			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2"	100	100		
1"		75 – 95	100	100
3/8"	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
Nº 4	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85

N° 10	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
N° 40	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
N° 200	2 - 8	5 – 15	5 – 15	8 - 15

Fuente: *Norma CE010 Pavimentos Urbanos*

Procedimiento de Ejecución

Colocación y Extendido:

Todo material de la capa de sub-base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en una capa de 20 cm de espesor finalmente compactado. El material colocado será esparcido en una capa uniforme y sin segregación del tamaño, hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito.

Mezcla:

Después de haberse esparcido el material, será completamente mezclado por medio de cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándola alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada, con motoniveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 ton con cuchilla mínima de 2.5 m y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m. Sin embargo puede usarse mezcladoras móviles que serán aprobadas por el supervisor. Se regará el material durante la mezcla cuando sea necesario o cuando así lo ordene la supervisión. Cuando la mezcla esté uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos. La adición de agua puede efectuarse en planta o en campo siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación:

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa ésta deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos vibratorios lisos con un peso mínimo de 8 ton. Cada 400 m de material medido después de compactado deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo

Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido el tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme.

A lo largo de las curvas y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de sub-base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con motoniveladora y rodillo, hasta que haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el proceso constructivo, el supervisor deberá realizar ensayos de control de densidad de campo de acuerdo con el método ASTM-D-1556, efectuando una prueba cada 50 m conformados, en caso de que la densidad resulte inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM-1557, el contratista deberá volver a apisonar hasta obtener la densidad deseada.

Exigencias de Espesor:

El espesor de la sub-base terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm de lo indicado en los planos, inmediatamente después de la compactación final. El espesor deberá medirse en uno o más puntos cada 100 m (no mayor). Las mediciones deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos de medición deberán ser seleccionados por el Supervisor en lugares tomados al azar, de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos, a medida que la obra continúe sin desviación en cuanto a espesor, más allá de las tolerancias permitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse, a criterio del Supervisor llegando a un máximo de 300m con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se harán mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10m hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados.

Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando luego dicha zona en forma específica. Las perforaciones de los agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberán efectuarse por parte del Contratista, bajo la vigilancia del Supervisor.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en metros cuadrados (m²) en su posición original, y totalmente terminado.

Bases de Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario de la partida, el pago de la valorización se efectuará después de la presentación de los documentos que garanticen el cumplimiento de los controles de calidad requeridos.

03.03.02. BASE GRANULAR E=0.20m

Descripción

Esta partida consiste en la conformación de una capa de fundación compuesta por grava o piedra fracturada en forma natural o artificial y fina (limos y arcillas), construida sobre

una superficie debidamente preparada y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicados en los planos.

La base granular se aplicará encima de la sub-base.

Material

El material deberá consistir de un material granular compuesto por grava piedra triturada, de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas, que en opinión del Supervisor llene los requisitos especificados en los planos, o en las disposiciones especiales. El material para la base deberá ser de una calidad tal que puedan compactarse rápidamente y de acuerdo a los requisitos y especificaciones, deben ser del tipo A,B,C,D, (ver Tabla N° 13.1, en base a requisitos de granulometría.).

No se permitirá terrones de arcilla plástica o material orgánico; el material deberá presentar en lo posible una granulometría lisa y continua bien gradada. Todos los materiales que no tengan buenas características se rechazarán.

Características

El material deberá cumplir con las siguientes características físicas - químicas y mecánicas:

- Límite Líquido (ASTM-D-4318) : Máximo 25%
- Índice Plástico : Máximo 4%
- Equivalente de Arena (ASTM-D-2419): Máximo 35%
- Abrasión (ASTM-C-131): Máximo 40%

Granulometría:

- Partículas chatas y alargadas (ASTM-D-4791): Máx. 20%
- Valor Relativo de Soporte C.B.R. 4 días inmersión en agua (ASTM-D- 1883):
Mínimo 80%

- Sales Solubles Totales: Máximo 1%
- Porcentajes de Compactación del Próctor Modificado (ASTM-D-1557) :
Mínimo 100%
- Variación del Contenido Óptimo de Humedad del Próctor Modificado: +/- 1.5%

Tabla 13.1. Requisitos de Granulometría

TAMAÑO DE LA MALLA	% EN PESO QUE PASA LAS SIGUIENTES MALLAS TIPO I			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2"	100	100		
1"		75 – 95	100	100
3/8"	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
Nº 4	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
Nº 10	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
Nº 40	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
Nº 200	2 - 8	5 – 15	5 – 15	8 - 15

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

Procedimiento de Ejecución

Colocación y Extendido:

Todo material de la capa de sub-base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en una capa de 15 cm de espesor finalmente compactado. El material colocado será esparcido en una capa uniforme y sin segregación del tamaño, hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido

en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito.

Mezcla:

Después de haberse esparcido el material, será completamente mezclado por medio de cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándola alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada, con motoniveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 ton con cuchilla mínima de 2.5 m y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m. Sin embargo puede usarse mezcladoras móviles que serán aprobadas por el supervisor.

Compactación:

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa ésta deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos vibratorios lisos con un peso mínimo de 8 ton. Cada 400 m de material medido después de compactado deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo.

Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido el tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme.

A lo largo de las curvas y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de sub-base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con motoniveladora y rodillo, hasta que haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el proceso constructivo, el supervisor deberá realizar ensayos de control de densidad de campo de acuerdo con el método ASTM-D-1556, efectuando una prueba

cada 50 m conformados, en caso de que la densidad resulte inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM-1557, el contratista deberá volver a apisonar hasta obtener la densidad deseada.

Exigencias de Espesor:

El espesor de la sub-base terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm de lo indicado en los planos, inmediatamente después de la compactación final. El espesor deberá medirse en uno o más puntos cada 100 m (no mayor). Las mediciones deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos de medición deberán ser seleccionados por el Supervisor en lugares tomados al azar, de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos, a medida que la obra continúe sin desviación en cuanto a espesor, más allá de las tolerancias permitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse, a criterio del Supervisor llegando a un máximo de 300m con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se harán mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10m hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados.

Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando luego dicha zona en forma específica. Las perforaciones de los agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberán efectuarse por parte del Contratista, bajo la vigilancia del Supervisor.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en metros cuadrados (m²) en su posición original, y totalmente terminado.

Bases de Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario de la partida, el pago de la valorización se efectuará después de la presentación de los documentos que garanticen el cumplimiento de los controles de calidad requeridos.

03.03.03. IMPRIMACION ASFALTICA

Descripción

En esta sección el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a la base debidamente preparada, de acuerdo a los planos o como sea indicado por el supervisor, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico.

Materiales

Se usará el material bituminoso Asfalto Cut-back grado RC-250 de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM-D-2028 (tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con kerosene industrial de modo de obtener viscosidades de tipo cut-back de curado medio, para fines de imprimación.

Equipos

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y camión imprimador y cisterna de agua.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica del tipo rotatorio y/o una sopladora mecánica operadas mediante empuje o arrastre.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de la capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada, por medio de la circulación de vapor de agua y aceite a través de serpentines en un tanque, o haciendo circular en un tanque, material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines pre-calentado o a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas en un recinto de calefacción.

Para áreas inaccesibles el equipo irrigador y para retoques y aplicaciones minimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna con una boquilla de expansión que permita el riego uniforme. No se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Requisitos de Clima:

La capa de imprimación debe ser aplicada cuando la superficie se encuentre seca, que la temperatura ambiental sea mayor a 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia, debiendo contar con la aprobación del Supervisor.

Preparación de la Superficie:

Antes de imprimir se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño. Cuando la superficie presente partículas finas sueltas, como consecuencia de una excesiva sequedad superficial, se podrá rociar ligeramente con agua, antes de imprimir, en todo caso, no se deberá imprimir hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

Aplicación de la Capa de Imprimación:

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el supervisor.

En general el régimen debe ser de 0.2 a 0.4 gal/m. la temperatura de riego debe ser aquella que esté entre 70° a 140° F (30° y 92° C) de la mezcla para Imprimación.

Una penetración de un mínimo de 5 mm en la base granular es indicativo de su adecuada penetración.

Debiéndose tener cuidado de imprimir la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal, inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el periodo de curación.

Protección de las Estructuras Adyacentes:

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso que estas ocurran el Contratista por cuenta propia retirará el material y reparará todo daño ocasionado.

Apertura al Tráfico y Mantenimiento:

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, será necesario un período más largo.

Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor antes de que se reanude el tráfico. El contratista deberá conservar la superficie imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir el extender gran cantidad adicional de arena y otro material aprobado necesario para evitar la adherencia entre la capa de Imprimación a las llantas de los vehículos y parchar cualesquier rotura de la superficie imprimada con material bituminoso adicional. Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de los vehículos o por otras causas, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en metros cuadrados (m²) de imprimación

Bases de Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario de la partida, el pago de la valorización se efectuará después de la presentación de los documentos que garanticen el cumplimiento de los controles de calidad requeridos.

03.04. CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"

Descripción

En esta Sección se definen los trabajos de construcción de concretos asfálticos mezclados en planta y en caliente, incluyendo la provisión de materiales, la fabricación, los transportes, la distribución y la compactación de la mezcla.

Materiales

Los materiales se ajustarán a los siguientes requisitos:

Agregado Mineral:

Se compone de agregado grueso y agregado fino, las muestras se ensayaran de acuerdo con los métodos descritos más adelante y debe obtenerse la aprobación del material por parte del Supervisor, así como del sitio de suministro antes de su entrega.

- Agregado Grueso:

El agregado grueso será la porción de agregado retenido en el tamiz N° 4 y consistirá de fragmentos durables de piedra triturada limpia y de calidad uniforme. Debe estar libre de material orgánico u otra sustancia perjudicial que se encuentre libre o adherida a agregado.

La piedra de la cual se ha extraído el agregado debe poseer abrasión no mayor de cuarenta (40) cuando se someta al ensayo con la máquina de “Los Ángeles”. La piedra debe ser triturada de modo que sus partículas presenten una cara triturada por lo menos en el 90% de las partículas. No se aceptarán piezas chatas o alargadas.

Cuando se prueben para determinar la durabilidad con el sulfato de sodio, el porcentaje máximo será del 12%. Al ser probado por el método tentativo de ensayos para revestimiento y desprendimiento de mezclas agregad-bitumen (ASTM-D-1664-66 T) deberá tener un porcentaje retenido de más del 95%, caso contrario deberá utilizarse algún aditivo aprobado por el Supervisor.

- **Agregado fino:**

Es la porción del agregado que pasa por el tamiz N° 4, y debe estar compuesta de arenas que se compondrán de partículas durables que estén libres de arcilla u otra materia dañina. La durabilidad será menor del 15% cuando se le someta al sulfato de sodio, después de cinco ciclos.

Cemento Asfáltico:

Se emplea principalmente en la pavimentación de carreteras y calles, y en el revestimiento de canales y reservorios. En ambos casos se mezcla en caliente el asfalto con los agregados granulares (piedra, arena y algún relleno mineral)

En la tabla I se muestran las temperaturas a que se recomienda utilizar cada agregado de cemento asfáltico. Una vez compactada y fría, la mezcla constituye un pavimento resistente, duradero e impermeable. En carreteras, el asfalto se utiliza en la construcción de bases y superficies de rodadura. También se utiliza en el sellado de superficies existentes, con el fin de rejuvenecer el pavimento y compensar el desgaste del mismo.

Los cementos asfálticos se clasifican de acuerdo con su penetración. Petróleos del Perú ofrece los grados: PEN 60/70, 85/100 y 100/120. El grado PEN 85/100 es adecuado para climas fríos y el PEN 60/70 para climas cálidos, el cual se usará en este proyecto. Cuanto mayor es el peso de los vehículos que transitarán por un pavimento asfáltico, menor debe ser la penetración del asfalto que se escoja. En la tabla II se exponen las características más saltantes de los diferentes grados de cementos asfálticos. Estos se

expenden en cilindros de 200 kg cuando se trata de pedidos más de 50 tons. Se puede expender el producto a granel, en camión tanque del cliente, que debe contar además, con facilidades de calentamiento para permitir la descarga (el producto debe de alcanzar una temperatura de 110 °C para permitir la descarga).

TABLA I

PRODUCTO	TEMPERATURAS	
	MEZCLAS RIEGO	
CEMENTO ASFÁLTICO		
PEN 60/70	135 – 160 °C	-
PEN 85/100	135 – 160 °C	140 – 175 °C
PEN 100/120	135 – 160 °C	135 – 160 °C
ASFALTO LIQUIDO		
RC – 250	25 – 65 °C	60 – 95 °C

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

TABLA II

ENSAYOS	METODO ASTM N°	SOLIDOS			LIQUIDOS
		PEN 60/70	PEN 85/100	PEN 100/120	
Penetración (0.1 mm-25°C- 100gr-5seg)	D-5	60 – 70	85 – 100	100 – 120	-
Ductilidad, cm a 25°C	D-113	100 min.	100 min.	100 min	-

Punto Inflamación °C	D-92	232 min.	232 min.	232 min.	27 min.
Residuo Destilación a 680°C (%)	D-402	-	-	-	65 min.
Viscosidad Furol (sg) a 60°C a 135°C	D-88 E- 102	175 min	140 min	120 min	125-250
Viscosidad Cinemática Centistokes a 60°C		-	-	-	250-500
Penetrac.Del Residuo (25-100- 5) 0.1 mm	D-5	-	-	-	80 - 120

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

Mezclas de Pavimentos:

Las mezclas de pavimentos consistirán en una mezcla de agregado grueso, fino y material asfáltico proporcional en peso.

La gradación de cada uno de los componentes producirá al estar bien proporcionados, una mezcla conforme a los siguientes límites de gradación del tipo especificado.

TAMAÑO DE LA MALLA	AGREGADO TOTAL Que pasa	COMBINADO Porcentaje en Peso
1"	100	
¾"		100
½"	75 – 90	75 – 90
Nº 4	50 – 70	50 – 70
Nº 10	35 – 50	35 – 50
Nº 40	20 – 30	20 - 30
Nº 200	0 – 3	0 - 3

Extracción de Muestras para los Ensayos de Gradación de Agregado Grueso:

Cuando lo requiera el supervisor, se tomarán muestras de la planta, de los camiones o del pavimento terminado y dicha muestra (no menos de 3kg) será probada por métodos estándar de laboratorio; no debe variar de las proporciones de gradación de la fórmula de trabajo en más del 5% en cualquier caso, según la muestra que se ensaye.

Proporciones y Mezcla:

La proporción de la diversidad de minerales que entran en la mezcla asfáltica debe ser indicada por el Supervisor, de acuerdo con estas especificaciones.

El Supervisor o su representante autorizado deben tener acceso siempre a todas las partes de las plantas de pavimentación. Los tamaños y las características de operación de la mezcladora, el equipo de operación de la piedra, las mallas, la mezcladora, los tanques de almacenamiento de asfalto, el equipo de acarreo y demás partes de la planta, deben estar en tal forma que permitan una operación continua, sin que tenga que pararse la operación por falta de material.

En caso de que cualquier parte o partes en este equipo sean insuficientes se puede suspender toda la operación de mezcla hasta que se hagan los ajustes necesarios para acelerar el trabajo o se instale una nueva maquinaria para ello.

Tolva de Almacenamiento:

Los diferentes tamaños del agregado mineral recibidos se colocan en tolvas especiales o se depositan en pilas separadamente y se manejan de manera que elimine la segregación o contaminación con sustancias extrañas. Cada compartimiento tendrá un conducto de salida de tal tamaño y en tal posición que evite la caída del material a otras tolvas.

Secado del Agregado Mineral:

Todo agregado mineral antes de ser mezclado con asfalto debe estar lo suficientemente seco para permitir la adhesión del asfalto a su superficie. Si en la opinión del Supervisor este agregado está demasiado húmedo el Contratista tendrá que usar un método aprobado para secado antes de ser usado y la operación de la mezcla debe posponerse hasta que el agregado este lo suficientemente seco. Los agregados no deben contener más del 1.5% de humedad.

Balanzas para Cargas:

Las balanzas usadas para pesar las diferentes graduaciones de agregados minerales pueden ser del tipo sin resorte, o del tipo brazo múltiple. Si se usa el tipo de resortes se colocará un marcador ajustable, para cada uno de los diferentes tamaños. Si las romanas son del tipo brazo múltiple, ellas deben tener brazos suficientes para pesar cada graduación de agregado separadamente. Todas las romanas deben tener un brazo para medir la tara. Las balanzas de brazos también deben de equiparse de un indicador para señalar pesos mayores o menores de veinte (20) kilos. Las romanas que fallan por cuatro (4) kilos en mil (1000) kilos de peso neto, no se considerarán satisfactorias. En caso de que la vibración de la planta interfiera con la exactitud del peso, las romanas deben de aislarse contra choque o vibración.

Unidad de Control de Graduación para Plantas de Mezcla Continua:

Cuando los agregados se relacionen por volumen, la tolva incluirá una unidad de descarga montada bajo su compartimiento. Cada tolva debe poseer una compuerta individual exactamente controlado para las medidas volumétricas del material sacado de cada tolva respectiva. La planta debe incluir un aditamento para calibrar la abertura de la compuerta. Las proporciones volumétricas cuando se confrontan con sus pesos deben acercarse lo más exactamente posible a las tolerancias fijadas en las Especificaciones.

Control de la Dosificación del Asfalto en las Plantas de Mezcla Continua:

Se instalarán medios satisfactorios para el control positivo de la unión entre el flujo del agregado de las tolvas y el del asfalto. Se debe llevar a cabo este control por medio de aparatos mecánicos de unión o cualquier método positivos bajo la guía del supervisor.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en metros cuadrados (m²) de carpeta asfáltica en caliente preparada.

Bases de Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario de la partida, el pago de la valorización se efectuará después de la presentación de los documentos que garanticen el cumplimiento de los controles de calidad requeridos.

04. SARDINELES DE CONCRETO

04.01. TRABAJOS PRELIMINARES

04.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO

Descripción

Consiste en limpiar la vegetación existente, así como el terreno en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cubiertas de maleza, bosques, pastos, cultivos, etc; de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros lineal (m), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del presupuesto, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el supervisor.

04.01.02. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Descripción

El Contratista procederá al replanteo general de los sardineles de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los BM, plantillas de cotas, estacas y demás puntos importantes de los ejes de las calles serán responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Se deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en o cerca del terreno durante los trabajos. Para el trabajo de replanteo deberá contar con personal especializado en trabajos de topografía. Los topógrafos mantendrán informado al contratista, de sus necesidades para trazos y gradiente a fin de que se pueda entregar todos los requerimientos y medidas necesarias.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros lineales (m), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro lineal (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, leyes sociales, materiales e imprevisto necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01. EXCAVACION DE ZANJA P/SARDINELES

Descripción

Se refiere al corte y extracción de material existente a nivel de sub rasante, en forma manual del terreno donde se construirán las veredas y jardineras. El nivel de corte de la sub rasante será como lo indican los planos de secciones transversales típicas.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cubico (m³), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro cubico (m³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, leyes sociales, materiales e imprevisto necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.02.02. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN SARDINELES

Ítem 03.02.04

04.03. CONCRETO EN SARDINELES

04.03.01. CONCRETO $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$ P/SARDINELES

Descripción

Consiste en la preparación y colocación de concreto simple, para formar los sardineles de las veredas, o formar un elemento de concreto vertical entre la vereda y la pista que permita el drenaje de lluvia. El concreto del sardinel tendrá una resistencia a la compresión de $f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ y un espesor de 0.15m por alto variable de 1.025cm. La dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: gravilla (1/2" – 3/4") = 1:3:3, agua 0.180 m³, relación agua cemento $a/c = 0.50$, los agregados serán de río y deben estar limpios.

Los requisitos de resistencia se basan en el valor de f_c a los 28 días, los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión o a la tracción por compresión diametral, no deberán ser utilizados como criterio para la aceptación del concreto.

El proceso constructivo y las características generales de los materiales, serán de conformidad a lo estipulado en el R.N.E.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cúbicos (m^3) para concreto

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro cúbico (m^3), dicho pago constituirá la compensación total de por la mano de obra, equipos y materiales necesarios para la ejecución de la partida.

04.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE Y SARDINELES

Descripción

Los encofrados de los sardineles tendrán por función confinar el concreto a fin de obtener elementos con el perfil, niveles, alineamientos y dimensiones especificados en los planos.

Método de Construcción

Deberá ejecutarse respetando las especificaciones y detalles de los planos y aprobados por el inspector o Supervisor. Los encofrados se ejecutará utilizando madera Tornillo y/o similar, el encofrado permitirá que el montaje y desencofrado se realice fácil y gradualmente, sin golpes, vibraciones, ni sacudones y sin herramientas que podrían perjudicar la superficie estructural.

Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeos, ni deformaciones y deberá ser limpiados cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Unidad de Medida

El método de medición será por metros cuadrados (m²) de encofrado, obtenido la sección de los sardineles por su longitud según le indica los planos y aprobado por el Inspector y Supervisor.

Bases de Pago

Esta partida será pagada por metro cuadrado (m²) de encofrado y desencofrado, según le indica los planos entendiéndose que dicho pago contribuirá la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos necesarios.

04.03.03. ACERO CORRUGADO D=3/8", FY=4200 kg/cm²

Descripción

Esta partida comprende el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes, en conformidad con los planos correspondientes.

Materiales:

Las varillas para el refuerzo del concreto estructural, deberán estar de acuerdo con los requisitos AASTHO, designación M-31 y deberán ser formados de acuerdo a AASHTO, M-137 en lo que respecta a las varillas N° 3 a N° 11 o conforme a las especificaciones del acero producido por SIDER PERU del acero grado 60.

Requisitos de construcción: Deberá cumplir con las normas ASTM C 615, ASTM C 616, ASTM C 617, NOP 1158.

El límite de influencia será de $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, las barras de refuerzo de diámetro igual o mayor a 8mm deberán ser corrugadas, las de diámetros menores podrán ser lisas. Las varillas de acero de refuerzo, alambre, perfiles y planchas de acero se almacenarán en un lugar seco, aislado y protegido de la humedad, tierra, sales, aceites o grasa, etc.

Ejecución:

Se deberá respetar y cumplir lo siguiente:

El corte doblado y colocación del refuerzo será de acuerdo a lo indicado en los planos y en concordancia a lo establecido en las normas del ACI-315, 318-71, salvo indicación especial de la supervisión.

Las barras no deberán enderezarse ni volverán a doblarse en forma tal que el material sea dañado.

No se usaran las barras con ondulación o dobleces no mostradas en los planos, o los que tengan fisuras o roturas.

Ganchos:

Los ganchos llamados estándar, están referidos a lo siguiente:

Una vuelta semicircular 180°, más una extensión de longitud no menor de cuatro diámetro de la barra ni menor que seis cm. al extremo libre.

Una vuelta de 90° o de 135° (estribos); más de una extensión de por lo menos seis diámetros de la barra pero no menos que seis cm. al extremo libre.

Radios mínimos:

El radio de doblez para ganchos estándar, medio en la parte anterior de la barra, no será menor que lo indicado en la siguiente tabla.

Tamaño de la Varilla	Radio Mínimo
Nº 03, Nº 04, Nº 05	2 ½ diámetros de barra
Nº 06, Nº 07, Nº 08	3 diámetros de barra
Nº 09, Nº 10, Nº 11	4 diámetros de barra

Fuente: *Norma CE010 Pavimentos Urbanos*

Los dobleces para estribos y anillos tendrán un radio medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores indicados en la tabla anterior.

Empalme en el refuerzo:

No se harán empalmes en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones o autorizadas por la Supervisión

En la siguiente tabla se detalla la longitud de empalme por traslape para diferentes diámetros y diferentes condiciones de trabajo.

Diámetro de la Barra	Empalme por traslape en centímetros		
	Elementos de Compresión	Elementos de Flexo	
3/8"	30	35	
1/2"	40	45	
5/8"	50	55	
3/4"	60	70	
7/8"	70	95	
1"	75	120	
1 1/8"	85	155	
1 1/4"	95	200	
1 3/8"	105	245	
Ubicación de Empalme	En cualquier sitio	A 1/2 altura	
Máximo N° de barras que se pueden empalmar en una sección	50%	50% Alternadas	

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

Recubrimientos:

La protección que se proporcionará a las barras de refuerzo será mediante un recubrimiento de concreto, cuyos valores mínimos serán los siguientes:

Vaciado con encofrado: 5.0 cm

Vaciado en contacto con el terreno: 7.5 cm

Unidad de Medida

El método de medición será por kilogramo (kg).

Bases de Pago

Esta partida será pagada por kilogramo (kg) de sardinel construido, según le indica los planos entendiéndose que dicho pago contribuirá la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos necesarios.

04.03.04. JUNTAS ASFALTICAS

Descripción

El relleno de las juntas asfálticas tendrá un espesor de 1" en veredas y rampas y 1" en pavimento.

Unidad de Medida

El método de medición será por metros lineales (m).

Bases de Pago

Esta partida será pagada por metro lineal (m) de junta asfáltica, según le indica los planos entendiéndose que dicho pago contribuirá la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos necesarios.

05. VEREDAS

05.01. TRABAJOS PRELIMINARES

05.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO

Descripción

Consiste en limpiar la vegetación existente, así como el terreno en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cubiertas de maleza, bosques, pastos, cultivos, etc; de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del presupuesto, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el supervisor.

05.01.02. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Descripción

Se refiere a los trabajos topográficos que se ejecutarán para el trazo y emplantillado de las veredas, con el personal capacitado y equipos de precisión necesarios, a fin de ejecutar el replanteo de los datos y especificaciones indicadas de acuerdo a los planos; además realizar algunos reajustes y controlar los resultados.

Se tendrá fijo el Bench Mark (BM) o Cota de Referencia, que en este caso se encuentran en los buzones, se debe tener en cuenta las veredas existentes. No se permite salvar desniveles de las veredas mediante escalones sino mediante rampas, tratando en lo posible que tengan pendientes menores al 10%. El desnivel entre la vereda y la pista en las esquinas será salvada mediante rampas para discapacitados, acatando lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E, lo que deber ser aprobado por el supervisor

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metros cuadrado (m²), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

05.01.03. DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar aquellas construcciones o materiales existentes en el área de terreno destinada a la construcción de las obras del proyecto, según lo indicado en los planos o lo indicado por el supervisor.

Procedimiento de Ejecución

Se demolerán las veredas que se encuentren en mal estado, que no conserven el ancho, alineamientos y los niveles de las nuevas veredas, conforme se indica en los planos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metros cuadrado (m²), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01. EXCAVACION EN VEREDAS

Descripción

El corte de terreno se hará a una profundidad máxima de 0.25 metros del nivel de la vereda que servirá para la del afirmado.

Se ejecutarán a mano. El fondo de la misma debe ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

Deberá evitarse la excavación con mucha anterioridad antes del vaciado del concreto, esto no deberá ser mayor a 3 días.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cúbicos (m³), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico (m³), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

05.02.02. SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10m

Descripción

El contratista está obligada a emplear un material de calidad para la sub base de afirmado, cumpliendo con lo indicado en las especificaciones técnicas, el material será de río y limpio de elementos orgánicos; la selección y aprobación final de la cantera de donde se extraerá el material para la base granular, será determinada por la Supervisión, debiendo rechazar los agregados inadecuados para esta tarea.

El material de afirmado cumplirá con las funciones siguientes:

- Ser resistente y distribuir ordenadamente las presiones solicitadas.
- Servir de área para eliminar el agua superficial o interrumpir la ascensión capilar de agua de niveles inferiores.
- Absorber las deformaciones de la sub-rasante debido a cambios volumétricos.

El espesor de la base granular de las veredas será de 10 cm y el tamaño máximo de la piedra será de 2”.

Materiales

Requerimientos de Granulometría

Uno de los requisitos básicos es la granulometría, ya sea material proveniente de depósito natural, chancado de rocas (planta chancadora), o de una combinación de agregado zarandeado y chancado, libre de material vegetal y terrones de tierra, deberá cumplir con la siguiente gradación:

TAMAÑO DE LA MALLA TIPO AASHO T - 11 Y T - 27	% EN PESO QUE PASA			
	Gradación			
	A	B	C	D
2 plg.	100	100	- . -	-. -
1 plg.	- . -	75 – 95	100	100
3/8 plg.	30 - 65	40 – 75	50 – 85	60 - 100
Nº 4 (4.76 mm.)	25 - 55	30 – 60	35 – 65	50 - 85
Nº 10 (0.00 mm.)	15 - 40	20 – 45	25 – 50	40 - 70
Nº 40 (0.42 mm.)	8 - 20	15 – 30	15 – 30	25 - 45
Nº 200 (0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 – 15	10 - 25

Fuente: Norma CE010 Pavimentos Urbanos

En el caso de mezclarse dos o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán requeridos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas a cumplir son:

- CBR : de 60 a 75%
- Límite Líquido : 25% máx.
- Índice de plasticidad : 4-9%
- Equivalencia de arena : 50% mín.
- Desgaste de abrasión : menor de 50%

Se comprobará la compactación, exigiendo un grado mínimo de 90%, en puntos aislados.

Unidad de Medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²)

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrados (m²), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

05.02.03. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

Item 03.02.04

05.03. PAVIMENTO EN VEREDAS

05.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Descripción

Esta partida comprende el suministro y colocación de las formas de madera o metal para el vaciado del concreto de las veredas, y el desencofrado después que el concreto ha endurecido lo suficiente, según lo indican las normas técnicas para desencofrados (R.N.E).

Los encofrados se usarán para confinar el concreto, dándole la forma y dimensiones indicadas en los planos. Los cortes del terreno pueden ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido el uso de entibados, lo que lo decidirá la Supervisión.

Método de Construcción:

Encofrado

Tiene como función confinar el concreto no endurecido a fin de lograr una estructura con el perfil, niveles, alineamiento y dimensiones especificadas. La supervisión deberá

aprobar el diseño y el proceso constructivo de los encofrados y su ejecución permitirá obtener las dimensiones finales de los elementos estructurales con diferencias menores que las tolerancias máximas establecidas.

Los encofrado deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea auto parte.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto en las superficies interiores, las que serán convenientemente lubricadas para evitar la adherencia del concreto,

Antes de efectuar los vaciados del concreto el Inspector verificará los encofrados con el fin de aprobarlos.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presenta alabeos, ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Protección y desencofrado:

El concreto colocado deberá ser protegido de los efectos de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, secado prematuro, sobrecargas y en general de toda acción mecánica o química que pueda dañarla. El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de iniciar sin demora el proceso de curado y efectuar cualquier reparación a la superficie de concreto mientras éste está poco endurecido.

Unidad de Medida

El método de medición será por metros cuadrados (m²) de encofrado, obtenido la sección de los sardineles por su longitud según le indica los planos y aprobado por el Inspector y Supervisor.

Bases de Pago

Esta partida será pagada por metro cuadrado (m²) de encofrado y desencofrado, según le indica los planos entendiéndose que dicho pago contribuirá la compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos necesarios.

05.03.02. CONCRETO $f'c=175$ kg/cm², VEREDAS

Descripción

Comprende la construcción de una losa de concreto de $f'c = 175$ kg/cm², 0.10 cm de espesor, la pasta se efectuará en jornada única de trabajo para tener buena adherencia con el vaciado de concreto. La mezcla se efectuara con mezcladora de concreto y la compactación con vibrado de concreto. Previamente al vaciado el supervisor dará su aprobación al encofrado sin cuyo requisito no podrá efectuarse el vaciado.

La dosificación se los componentes de la mezcla será al peso, determinando previamente el contenido de humedad de los agregados para efectuar la corrección correspondiente en la cantidad de agua de la mezcla. La supervisión comprobará en cualquier momento la buena calidad de la mezcla, rechazando todo material defectuoso.

Tendrá una pendiente entre 1% - 2% para permitir la evacuación de aguas pluviales.

El vaciado se ejecutara por paños alternados. El concreto a usar será cemento – arena – piedra $\frac{3}{4}$ en una proporción 1:2.3:3.1 para asegurar la resistencia mínima de $f'c = 175$ kg/cm², el cual servirá de base de la vereda. La superficie terminada será de cemento – arena en una proporción 1:2.6 y será aplicada con un tiempo de 60 minutos después de la base y se dejará reposar por un tiempo no mayor de 30 minutos.

El curado será con cubierta y agua abundante durante los 5 días siguientes a su vaciado. Latas tapas de las cajas de concreto de agua y desagüe quedarán al ras con la superficie de la vereda. La superficie de la vereda será bruñado dividiéndose en paños de 1 m de largo y los bordes se rematarán con bruñas de canto. La longitud de los paños será de 3.00m de largo y su junta de dilatación entre los mismos será de 1" de espesor.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrado (m²) para concreto

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro cúbico (m³), dicho pago constituirá la compensación total de por la mano de obra, equipos y materiales necesarios para la ejecución de la partida.

05.03.03. CURADO CON AGUA

Descripción

Consiste en el curado permanente del concreto durante periodos de 14 días como mínimo y 28 días como máximo.

El material para el curado debe formar una película continua sobre la superficie del concreto que impida la evaporación del agua durante el fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante el tiempo de curado. Las arroceras serán hechas de arena fina de cantera y regadas continuamente según la evaporación del agua.

Procedimiento de Aplicación

El curado del concreto es de mayor importancia para asegurar sus resistencia un descuido de esta etapa puede hacer que el concreto pierda hasta un 50% de su resistencia. Debe iniciarse tan pronto como sea posible al momento de terminar el acabado de la superficie del pavimento, debiendo cuidarse que la pérdida de humedad

sea progresiva y constantes para el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Las diferentes maneras de curado del concreto son:

- a.- Con una lámina de agua o inmersión.
- b.- Mediante el empleo de rociadores fumigadores.
- c.- Con arena, aserrín o paja humedecida
- d.- Con costales o mantas de algodón perfectamente humedecidas
- e.- Con papel impermeable para curado
- f.- Con membranas de curado

Unidad de Medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²).

Bases de Pago

Será pagado según el precio unitario estipulado en el contrato, por metro cuadrado (m²), dicho pago constituirá la compensación total de por la mano de obra, equipos y materiales necesarios para la ejecución de la partida.

05.03.04. JUNTAS ASFALTICAS

Ítem 04.03.03

06. RAMPAS

06.01. TRABAJOS PRELIMINARES

06.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción

Consiste en limpiar la vegetación existente, así como el terreno en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cubiertas de maleza, bosques, pastos, cultivos, etc; de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del presupuesto, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el supervisor.

06.01.02. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Item 05.01.02

06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.02.01. EXCAVACION PARA RAMPAS

Descripción:

El corte de terreno se hará a una profundidad máxima de 0.15 metros del nivel de la vereda que servirá para la colocación del afirmado.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cúbicos (m³), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico (m³), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

06.02.02. SUB BASE DE AFIRMADO e = 0.10m

Ítem 05.02.02

06.02.03. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

Ítem 03.02.04

06.03. PAVIMENTO EN RAMPAS

06.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS

Ítem 05.03.01

06.03.02. CONCRETO PARA RAMPAS $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Item 05.03.02

07. SUMIDEROS

07.01. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

07.01.01. EXCAVACION MANUAL PARA SUMIDERO

Descripción:

El corte de terreno se hará a una profundidad máxima de 1.00 metro del nivel del pavimento, que servirá para la construcción del sumidero.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cúbicos (m³), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico (m³), de acuerdo al presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el rubro de mano, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para su ejecución.

07.01.02. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

Item 03.02.05

08. OBRAS COMPLEMENTARIAS

08.01. AREAS VERDES

08.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES

08.01.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción

Consiste en limpiar la vegetación existente, así como el terreno en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cubiertas de maleza, bosques, pastos, cultivos, etc; de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²), medida de acuerdo al avance de los trabajos, con la conformidad del Supervisor.

Bases de Pago

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del presupuesto, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el supervisor.

08.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

08.01.02.01. EXCAVACION PARA AREAS VERDES

Descripción:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar las excavaciones que sean necesarias para construir los jardines, de acuerdo a lo indicado en los planos o lo ordenado por el Supervisor.

Unidad de Medida

Se medirá en metros cúbicos (m³). Para tal efecto se determinaran los volúmenes excavados de acuerdo al método de promedio de las áreas extremas entre las estaciones que se requieran a partir de las secciones aprobadas por el Supervisor.

Bases de Pago

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato establecido para esta partida. Dicho precio y pago constituirá

compensaciones total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

08.01.02.02. SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA

Descripción:

Esta partida consiste en la colocación de tierra agrícola por parte del contratista, sobre la base del terreno natural semicompactada y nivelada. La tierra agrícola debe ser seleccionada y aprobada por el supervisor.

Unidad de Medida

La unidad de medida será por metro cúbico (m³) de tierra agrícola colocada en las áreas destinadas dentro de la obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario señalado en el proyecto por metros cubico (m³), constituyendo dicho pago compensación total por los materiales, mano de obra y equipo que demande la ejecución de dicha partida.

08.01.02.03. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

Ítem 03.02.04

08.01.03. PLANTACIÓN

08.01.03.01. SEMBRADO DE GRASS

Descripción:

Consiste en colocar grass natural a todas las áreas verdes que se especifican en el Expediente Técnico. Este debe tener buena calidad, la que se puede ser colocada luego de haber sido cultivada previamente para su colocación final, o puede ser sembrada directamente en los terrenos destinados para tal fin.

Unidad de Medida

La unidad será por metros cuadrados (m²) de grass colocado a satisfacción de la supervisión de la obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario señalado en el proyecto por metros cuadrados (m²), constituyendo dicho pago compensación total por los materiales, mano de obra y equipo que demande la ejecución de dicha partida.

08.02. NIVELACION DE BUZONES

08.02.01. CORTE DE BUZONES

Descripción:

Este trabajo consiste en las actividades necesarias para la elevación, su correcta construcción y nivelación del fuste de los buzones de acuerdo con los alineamiento, cotas de rasante, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y con estas especificaciones. La calidad de concreto a preparar es la que permita alcanzar una resistencia cilíndrica de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ de acuerdo al diseño.

Los materiales conformantes serán Cemento, Agregado Grueso, Agregado Fino, que permitan obtener un concreto de calidad $f'c=175\text{ kg/cm}^2$

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en (Und)

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario señalado en el proyecto por unidad (und), constituyendo dicho pago compensación total por los materiales, mano de obra y equipo que demande la ejecución de dicha partida.

08.02.02. ELEVACION DE BUZONES

Descripción:

Este trabajo consiste en las actividades necesarias para el corte, su correcta construcción y nivelación del fuste de los buzones de acuerdo con los alineamiento, cotas de rasante, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y con estas especificaciones. La calidad de concreto a preparar es la que permita alcanzar una resistencia cilíndrica de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ de acuerdo al diseño.

Los materiales conformantes serán Cemento, Agregado Grueso, Agregado Fino, que permitan obtener un concreto de calidad $f'c=175\text{ kg/cm}^2$

Unidad de Medida

Esta partida se medirá en (Und)

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario señalado en el proyecto por unidad (und), constituyendo dicho pago compensación total por los materiales, mano de obra y equipo que demande la ejecución de dicha partida.

08.03. LIMPIEZA GENERAL DE OBRA

08.03.01. LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Descripción:

Comprende el trabajo de retiro de basura y acondicionamiento de la zona de trabajo, con riego temporal en caso de presentarse polvaredas y evitar la formación de lodos mediante drenajes temporales. También está inmersa en esta tarea la colocación de señales preventivas de accidentes.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma mensual (Mes).

08.03.02. LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Descripción:

Comprende los trabajos de retiro final de todos los excedentes dentro del área y en las áreas adyacentes del proyecto, así como la limpieza de las superficies visibles de las obras de concreto.

También comprende la colocación de la placa recordatoria, construida en bronce de 0.40m x 0.60 m, la misma que será colocada en un lugar seguro y visible, indicándose principalmente el nombre de la Obra, y el año.

Procedimiento:

El trabajo de limpieza general se realizara utilizando obreros, quienes amontonarán el desmonte en un lugar apropiado de tal manera sea cargado con un cargador frontal a un volquete, para finalmente retirar dicho material a zonas fuera del ámbito urbano.

Se colocara la placa recordatoria fabricada en bronce, con la descripción, características y en el lugar apropiado, aprobado por el supervisor.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

09. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

09.01. PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)

Descripción:

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, también tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento puede estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras, y a las disposiciones del Supervisor.

Proceso de Construcción

Se realizará la señalización horizontal con pintura para tránsito sobre el pavimento, pintando la Línea Central, según sea necesario y/o lo indiquen los planos, teniendo en cuenta las especificaciones que se indican en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras.

Unidad de Medida

La unidad será por metros lineal (m) de pintura colocado a satisfacción de la supervisión de la obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario señalado en el proyecto por metros lineal (m), constituyendo dicho pago compensación total por los materiales, mano de obra y equipo que demande la ejecución de dicha partida.

09.02. PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (e=0..50m)

Descripción:

Se refiere al pintado de simbología, necesaria para el ordenamiento y señalización del tránsito vehicular y peatonal, la misma que debe cumplir con la normatividad de circulación vial y transporte, lo que deberá ser coordinado con el Área de Transporte Urbano.

Proceso de Construcción

Se realizará la señalización horizontal con pintura para tránsito sobre el pavimento, pintando el Cruce Peatonal según sea necesario y/o lo indiquen los planos, teniendo

en cuenta las especificaciones que se indican en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será por metro cuadrado (m²).

09.03. PINTURA EN LINEA DE PARE (e=0.50m)

Descripción:

Se refiere al pintado de simbología, necesaria para el ordenamiento y señalización del tránsito vehicular y peatonal, la misma que debe cumplir con la normatividad de circulación vial y transporte, lo que deberá ser coordinado con el Área de Transporte Urbano.

Proceso de Construcción

Se realizará la señalización horizontal con pintura para tránsito sobre el pavimento, pintando las líneas de Pare, según sea necesario y/o lo indiquen los planos, teniendo en cuenta las especificaciones que se indican en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será por metro cuadrado (m²).

09.04. SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES

Item 09.03

09.05. PINTURA EN SARDINELES

Ítem 09.02

10. IMPACTO AMBIENTAL

10.01. MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

Descripción:

Esta partida consiste en la recuperación de las condiciones originales de las áreas que resultaran afectadas por la construcción del campamento de obra, hasta recuperar sus características primigenias.

Requisitos de Construcción

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del retiro y/o desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son:

Retirar los recipientes herméticamente sellados empleados para almacenamiento de desechos tóxicos. Cualquier hidrocarburo derramado se deberá coleccionar, contener y transferirse a recipientes herméticos. Los suelos contaminados por residuos de combustibles y otros, deberán ser removidos y llevados al botadero más cercano.

Retirar todos los materiales contaminantes, estos deben estar apilados y debidamente marcados de manera que permita el fácil manejo evitando derrames imprevistos.

Retirar los tanques de acero para el transporte y almacenamiento de hidrocarburos.

Tener presente que una posibilidad de fuga de líquidos es por las válvulas ó prensa estopa de las válvulas.

Las edificaciones que fueran desmontables, serán retiradas de la zona y trasladadas a su lugar de origen. En el caso de edificaciones permanentes estas serán demolidas podrán ser empleadas en zonas de terreno que se tenga que rellenar.

Una vez despejada el área de cualquier edificación, proceder a escarificar el área donde estuvo ubicado el campamento, trasladar los materiales excedentes a los botaderos, nivelar el área compactando nuevamente el suelo escarificado, mediante un rodillo.

De haber zonas en hueco, estas deberán ser rellenadas con material adecuado, de manera de evitar empozamientos de agua u otro líquido, que puedan generar malos olores o enfermedades infectas contagiosas.

Se proceden a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidas y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

11. SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)

11.01. ELAB. IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Descripción:

Esta partida consiste en la elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud durante el tiempo que dure la obra.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

11.02. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Descripción:

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

Método de Ejecución:

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección individual para todos los obreros expuestos al peligro de acuerdo al planeamiento de obra y al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

11.03. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Descripción:

Comprende los equipos de protección colectiva que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo. Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamientos para limitación de áreas de riesgo, tapas para aberturas en losas de piso, sistema de líneas de vida horizontales y verticales y puntos de anclaje, sistemas de mallas antiácida, sistema de entibados, sistema de extracción de aire, sistemas de bloqueo (tarjeta y candado), interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

Método de Ejecución

Cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección colectiva para el total de obreros expuestos al peligro, de los equipos de construcción, de los procedimientos constructivos, en conformidad con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y el planeamiento de obra.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

11.04. CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Descripción:

Esta partida consiste en la capacitación en seguridad y salud ocupacional del personal de obra.

Unidad de Medida y Base de Pago

La unidad de medida y de pago será en forma global (Glb).

CAPITULO XIV

ESTUDIOS ECONOMICOS

14.01. GENERALIDADES

La ejecución de un proyecto de Ingeniería significa la inversión de gran valor económico. Para poder elaborar el presupuesto de un proyecto, procederemos a realizar la evaluación económica financiera de las obras que conforman la Pavimentación del 1er Sector de la Urbanización Urrunaga.

Teniendo como beneficios principales una integración de la estructura vial urbana con las vías existentes lo que facilita la movilización de los usuarios mediante el tránsito más cómodo y fluido, además de mejorar las condiciones de vida y salud de los habitantes.

14.02. FINANCIAMIENTO

Teniendo en cuenta el costo del proyecto y la realidad socio económica de la población de la zona del proyecto, el financiamiento para la ejecución del proyecto en su integridad debe obtenerse con la participación del gobierno central, gobierno regional, gobierno local e instituciones correspondientes y contando también con la colaboración de la población beneficiada con la ejecución del proyecto.

14.03. METRADOS

El metrado es un conjunto ordenado de datos obtenido mediante la medición y la lectura de los planos de la construcción. Dicha lectura es una interpretación de las dimensiones del diseño realizado en los planos y se ejecuta con la ayuda de un escalímetro. El metrado se realiza con el objetivo de averiguar los trabajos a realizar y así calcular el costo de los mismos.

La elaboración del presupuesto respectivo implica el estudio detallado del proyecto completo, el conocimiento de sus especificaciones técnicas y principalmente el conocimiento del costo de cada uno de los trabajos a realizar, es por esto que es necesario primero realizar un metrados de todas las partidas a realizar.

14.04. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Para definir los Costos Unitarios de cada una de las partidas que intervendrán en la elaboración del presupuesto, es necesario efectuar un detallado análisis del precio a través de la individualización de los elementos que la componen, como son:

Mano de Obra

El costo de mano de obra está definido por la tipología del recurso empleado y las horas necesarias.

Costos de Materiales

Para el análisis de costo unitario de materiales se requiere los costos de materiales puestos en obra, para la cual se debe tener en cuenta:

Precio o valor por unidad en los centros de abastecimientos.

El Transporte y los fletes desde los centros de abastecimientos en la zona de almacenamiento en obra.

Estos han sido obtenidos de la información brindada por los proveedores, por el Ministerio de Transportes y por el Gobierno Regional, siendo precios de carácter referencia! y expresados en nuevos soles.

Equipos

Se ha tomado como referencia la tarifa de alquiler de maquinarias y equipo para movimiento de tierras y obra establecidos por el MINISTERIO DE TRANSPORTES Y DEL GOBIERNO REGIONAL.

La determinación de la tarifa de alquiler horario de maquinaria y equipo contempla en sus costos:

Rendimiento

Se denominará rendimiento al avance diario por unidad de medida, que logra conseguir un conjunto de insumos durante la ejecución de una partida.

Ejemplo. En la partida de eliminación de material excedente, se tiene un rendimiento de 150 m³.

Jornales

Los Jornales considerados para el cálculo en nuestro proyecto han sido tomados del Informativo editado por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO).

14.05. PRESUPUESTO DE OBRA

Podemos definir Presupuesto de Obra, como la determinación del valor de dicha obra, por lo que debe estar estructurado por fases, según el tipo de obras, y a su vez según una secuencia del proceso constructivo de la obra, teniendo como finalidad determinar si están consideradas todas las partidas necesarias para alcanzar el 100%

Un presupuesto es la suma de dos costos fundamentales:

- Costos directos (CD)
- Costos indirectos (CI)

Costos Directos: Los Costos Directos son la sumatoria de los costos de la mano de obra, equipo y herramientas y materiales necesarios para la realización de la obra.

- **Materiales directos:** Aquellos que se consumen en la obra y quedan en ella a la vista u ocultos por otros materiales.
- **Mano de Obra directa:** Es el personal en contacto inmediato con materiales y equipos directos estos: Operario, oficial, peón.
- **Equipo directo:** Es el que se hace trabajar para una partida presupuestal determinada.
- **Herramientas Manuales:** Se ha considerado un 3% de la mano de obra para todo el proyecto, es decir este porcentaje referido al deterioro de las herramientas de la cuadrilla.

Costos Indirectos: Los costos indirectos son la sumatoria de los gastos Técnicos Administrativos necesarios para la correcta realización de una obra. Son todos aquellos gastos que no se pueden aplicar a una sola partida, sino al conjunto de la obra.

- **Gastos Generales:** Cuando un costo no se asigna específicamente a una partida presupuestal, se le generaliza, es decir se convierte en general al prorratearse (repartir proporcionalmente) su valor entre todos los costos directos.
- **Utilidad:** Es lo que recibe el contratista por ejecutar la obra, margen que queda al finalizar la obra. Cabe resaltar que establecer el porcentaje definitivo es muy subjetivo.
- **Impuesto:** La tributación que obligatoriamente se recauda a través de las entidades legalmente autorizadas.

14.06. FORMULA POLINOMICA

La fórmula polinómica es la representación analítica del estudio de costos, metrados y procesos constructivos de una obra determinada, está constituida por una serie de monomios que reglamentariamente no pueden superar a la cifra de ocho. Estos monomios representan los elementos que convenientemente unificados bajo un mismo código, inciden en mayor proporción en el costo de la obra, los elementos de menor incidencia es decir aquellos que no logran ser representados independientemente en la fórmula se asocian a otros o entre ellos para constituir un monomio que si tenga representación. Las fórmulas Polinómicas, para el reajuste automático de precios, de acuerdo al régimen legal, tiene la siguiente forma general básica:

$$K = a \frac{Jr}{Jo} + b \frac{Mr}{Mo} + c \frac{Er}{Eo} + d \frac{Vr}{Vo} + e \frac{GUr}{GUo} + \dots \dots \dots (4)$$

Dónde:

K: Coeficiente de Reajuste

a, b, c, d, e: Son cifras decimales expresados con aproximación al milésimo que representan los Coeficientes de Incidencia en los costos de la obra (la suma debe ser igual a la unidad $a + b + c + d + e = 1.00$).

J: Mano de Obra

M: Materiales

E: Equipos de Construcción

V: Varios

GU: Gastos Generales

De acuerdo con el D.S. N 011-79-VC, se tiene que el número máximo de monomios será de 8. Cada monomio podrá contener como máximo tres índices unificados.

14.07. PRESUPUESTOS

14.07.01. PRESUPUESTO DE PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE CON ASFALTOS EN CALIENTE

El Presupuesto del Pavimento Flexible con Asfalto en Caliente, elaborado con el programa S10 asciende a la suma de S/. 16'018,388.55 (Dieciséis Millones Dieciocho Mil Trescientos Ochenta y Ocho con 55/100 Soles)

14.07.02. PRESUPUESTO DE PAVIMENTACIÓN RÍGIDA CON LOSA DE CONCRETO

El Presupuesto del Pavimento Rígido con Losa de Concreto, elaborado con el programa S10 asciende a la suma de S/. 16'753,856.65 (Dieciséis Millones Setecientos Cincuenta y Tres Mil Ochocientos Cincuenta y Seis Uno con 65/100 Soles)

14.07.03. PRESUPUESTO DE PAVIMENTACIÓN ARTICULADA ADOQUINES

El Presupuesto del Pavimento Articulado Adoquines, elaborado con el programa S10 asciende a la suma de S/. 19'168,689.47 (Diecinueve Millones Ciento Sesenta y Ocho Mil Seiscientos Ochenta y Nueve con 47/100 Soles)

14.07.04. ELECCION FINAL DEL TIPO DE PAVIMENTO A UTILIZAR

Después de haber realizado los estudios topográficos, análisis de suelos del área urbana a pavimentar, y efectuado el diseño de los tres tipos de pavimento, y luego de estos estudios técnicos se realizó el Análisis Económico de estos tipos de Pavimentos, se elige la Pavimentación Flexible con Asfalto en Caliente, debido al menor costo de la misma, con respecto al otro tipo de pavimentos analizados.

PAVIMENTO FLEXIBLE

METRADOS

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m	und	1.00
01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	mes	1.00
01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	dia	207.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00
03	VIAS		
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	30,123.93
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45m	m3	3,938.42
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35m	m3	18,162.22
03.02.04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05
03.02.05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49
03.02.06	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	m3	62,669.48
03.03	PAVIMENTO FLEXIBLE		
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.30 m	m2	8,752.05
03.03.02	SUB BASE GRANULAR E=0.25 m	m2	40,360.49
03.03.03	BASE GRANULAR E=0.20m	m2	49,112.54
03.03.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	49,112.54
03.03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"	m2	8,752.05
03.03.06	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	40,360.49
04	SARDINELES DE CONCRETO		
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,880.57
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,880.57
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	3,240.64
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	3,888.77
04.03	CONCRETO EN SARDINELES		
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 P/SARDINELES	m3	2,403.22
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	8,435.96
04.03.03	ACERO CORRUGADO Ø 3/8", fy=4200 kg/cm2	Kg	5,992.33
04.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40
05	VEREDAS		
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	20,365.83
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	8,365.68
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	9,464.73
05.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, VEREDAS	m2	20,365.83
05.03.03	CURADO CON AGUA	m2	20,365.83

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40
06	RAMPAS		
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	594.36
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	594.36
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACION PARA RAMPAS	m3	148.59
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	594.36
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	178.31
06.03	PAVIMENTO EN RAMPAS		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS	m2	223.40
06.03.02	CONCRETO PARA RAMPAS f'c=175 kg/cm2	m3	594.36
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
07.01	AREAS VERDES		
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,710.78
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m3	3,513.23
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m3	3,496.40
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	4,215.88
07.01.03	PLANTACION		
07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS	m2	11,654.68
07.02	NIVELACION DE BUZONES		
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA		
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	mes	7.00
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00
08	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL		
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (e=0.50m)	m2	828.00
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE (e=0.50m)	m2	120.00
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m2	486.46
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	8,230.20
09	IMPACTO AMBIENTAL		
9.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)		
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANT	glb	1.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	glb	1.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
10.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00

PLANTILLA DE METRADO

01

OBRAS PROVISIONALES

01.01

CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m

ITEM	MEDIDAS		MET Und.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO		
CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m			1.00	
TOTAL				1.00

01.02

ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA

ITEM	MET.	Nº VECES	MET TOTAL
ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA			
	1.00	1.00	1.00
TOTAL			1.00

01.03

DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION

ITEM	MET.	Nº VECES	MET TOTAL
DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION			
	207.00	1.00	207.00
TOTAL			

02

TRABAJOS PRELIMINARES

02.01

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

ITEM	MET.	Nº VECES	MET TOTAL
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS			
	1.00	1.00	1.00
TOTAL			1.00

PLANTILLA DE METRADO

03

VIAS

03.01

TRABAJOS PRELIMINARES

03.01.01

DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	846.19	1.00	1.00	846.19
CALLE AYACUCHO 9	849.28	1.00	1.00	849.28
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	821.18	1.00	1.00	821.18
CALLE HUASCAR 9	821.66	1.00	1.00	821.66
CALLE ATAHUALPA 9	824.03	1.00	1.00	824.03
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	823.13	1.00	1.00	823.13
CALLE ESPAÑA 9	782.37	1.00	1.00	782.37
CALLE INCANATO 10	671.87	1.00	1.00	671.87
CALLE AYACUCHO 10	695.73	1.00	1.00	695.73
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	704.41	1.00	1.00	704.41
CALLE HUASCAR 10	915.26	1.00	1.00	915.26
CALLE ATAHUALPA 10	928.90	1.00	1.00	928.90
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	916.66	1.00	1.00	916.66
CALLE ESPAÑA 10	912.69	1.00	1.00	912.69
CALLE INCANATO 11	1,395.57	1.00	1.00	1,395.57
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	1,213.04	1.00	1.00	1,213.04
CALLE HUASCAR 11	899.87	1.00	1.00	899.87
CALLE ATAHUALPA 11	900.44	1.00	1.00	900.44
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	894.07	1.00	1.00	894.07
CALLE ESPAÑA 11	836.83	1.00	1.00	836.83
CALLE INCANATO 12	900.67	1.00	1.00	900.67
CALLE AYACUCHO 12	900.67	1.00	1.00	900.67
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	898.07	1.00	1.00	898.07
CALLE HUASCAR 12	894.78	1.00	1.00	894.78
CALLE ATAHUALPA 12	891.79	1.00	1.00	891.79
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	579.07	1.00	1.00	579.07
CALLE ESPAÑA 12	1,025.84	1.00	1.00	1,025.84
CALLE INCANATO 13	897.28	1.00	1.00	897.28
CALLE AYACUCHO 13	884.87	1.00	1.00	884.87
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	893.05	1.00	1.00	893.05
CALLE HUASCAR 13	883.60	1.00	1.00	883.60
CALLE ATAHUALPA 13	1,046.73	1.00	1.00	1,046.73
CALLE ESPAÑA 13	1,108.72	1.00	1.00	1,108.72
CALLE INCANATO 14	846.08	1.00	1.00	846.08
CALLE AYACUCHO 14	789.96	1.00	1.00	789.96
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	842.48	1.00	1.00	842.48
CALLE HUASCAR 14	786.97	1.00	1.00	786.97
CALLE ATAHUALPA 14	334.82	1.00	1.00	334.82
CALLE ESPAÑA 14	617.70	1.00	1.00	617.70
CALLE VENEZUELA 10	362.18	1.00	1.00	362.18
CALLE VENEZUELA 11	346.11	1.00	1.00	346.11

PLANTILLA DE METRADO

CALLE VENEZUELA 12	392.24	1.00	1.00	392.24
CALLE VENEZUELA 13	389.30	1.00	1.00	389.30
CALLE VENEZUELA 14	390.30	1.00	1.00	390.30
CALLE VENEZUELA 15	365.42	1.00	1.00	365.42
CALLE VENEZUELA 16	368.56	1.00	1.00	368.56
CALLE VENEZUELA 17	370.10	1.00	1.00	370.10
CALLE PANAMÁ 10	379.04	1.00	1.00	379.04
CALLE PANAMÁ 11	474.13	1.00	1.00	474.13
CALLE PANAMÁ 12	714.89	1.00	1.00	714.89
CALLE PANAMÁ 13	324.09	1.00	1.00	324.09
CALLE PANAMÁ 14	362.35	1.00	1.00	362.35
CALLE PANAMÁ 15	318.05	1.00	1.00	318.05
CALLE PANAMÁ 16	347.83	1.00	1.00	347.83
CALLE PANAMÁ 17	353.17	1.00	1.00	353.17
CALLE ARGENTINA 10	358.57	1.00	1.00	358.57
CALLE ARGENTINA 11	675.31	1.00	1.00	675.31
CALLE ARGENTINA 12	720.11	1.00	1.00	720.11
CALLE ARGENTINA 13	356.56	1.00	1.00	356.56
CALLE ARGENTINA 14	365.89	1.00	1.00	365.89
CALLE ARGENTINA 15	317.26	1.00	1.00	317.26
CALLE ARGENTINA 16	344.09	1.00	1.00	344.09
CALLE SANTA MARTHA 10	339.55	1.00	1.00	339.55
CALLE SANTA MARTHA 11	307.96	1.00	1.00	307.96
CALLE SANTA MARTHA 12	346.04	1.00	1.00	346.04
CALLE SANTA MARTHA 13	335.79	1.00	1.00	335.79
CALLE SANTA MARTHA 14	364.73	1.00	1.00	364.73
CALLE SANTA MARTHA 15	599.93	1.00	1.00	599.93
CALLE CAROLINA 10	338.49	1.00	1.00	338.49
CALLE CAROLINA 11	306.27	1.00	1.00	306.27
CALLE CAROLINA 12	351.07	1.00	1.00	351.07
CALLE CAROLINA 13	337.04	1.00	1.00	337.04
CALLE CAROLINA 14	317.00	1.00	1.00	317.00
CALLE CAROLINA 15	117.03	1.00	1.00	117.03
CALLE LINCOLN 10A	348.09	1.00	1.00	348.09
CALLE LINCOLN 10B	307.94	1.00	1.00	307.94
CALLE LINCOLN 11	370.35	1.00	1.00	370.35
CALLE LINCOLN 12	327.35	1.00	1.00	327.35
CALLE LINCOLN 13	375.92	1.00	1.00	375.92
CALLE LINCOLN 14	250.11	1.00	1.00	250.11
TOTAL				49,112.54

PLANTILLA DE METRADO

03.01.02

TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	846.19	1.00	1.00	846.19
CALLE AYACUCHO 9	849.28	1.00	1.00	849.28
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	821.18	1.00	1.00	821.18
CALLE HUASCAR 9	821.66	1.00	1.00	821.66
CALLE ATAHUALPA 9	824.03	1.00	1.00	824.03
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	823.13	1.00	1.00	823.13
CALLE ESPAÑA 9	782.37	1.00	1.00	782.37
CALLE INCANATO 10	671.87	1.00	1.00	671.87
CALLE AYACUCHO 10	695.73	1.00	1.00	695.73
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	704.41	1.00	1.00	704.41
CALLE HUASCAR 10	915.26	1.00	1.00	915.26
CALLE ATAHUALPA 10	928.90	1.00	1.00	928.90
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	916.66	1.00	1.00	916.66
CALLE ESPAÑA 10	912.69	1.00	1.00	912.69
CALLE INCANATO 11	1,395.57	1.00	1.00	1,395.57
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	1,213.04	1.00	1.00	1,213.04
CALLE HUASCAR 11	899.87	1.00	1.00	899.87
CALLE ATAHUALPA 11	900.44	1.00	1.00	900.44
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	894.07	1.00	1.00	894.07
CALLE ESPAÑA 11	836.83	1.00	1.00	836.83
CALLE INCANATO 12	900.67	1.00	1.00	900.67
CALLE AYACUCHO 12	900.67	1.00	1.00	900.67
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	898.07	1.00	1.00	898.07
CALLE HUASCAR 12	894.78	1.00	1.00	894.78
CALLE ATAHUALPA 12	891.79	1.00	1.00	891.79
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	579.07	1.00	1.00	579.07
CALLE ESPAÑA 12	1,025.84	1.00	1.00	1,025.84
CALLE INCANATO 13	897.28	1.00	1.00	897.28
CALLE AYACUCHO 13	884.87	1.00	1.00	884.87
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	893.05	1.00	1.00	893.05
CALLE HUASCAR 13	883.60	1.00	1.00	883.60
CALLE ATAHUALPA 13	1,046.73	1.00	1.00	1,046.73
CALLE ESPAÑA 13	1,108.72	1.00	1.00	1,108.72
CALLE INCANATO 14	846.08	1.00	1.00	846.08
CALLE AYACUCHO 14	789.96	1.00	1.00	789.96
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	842.48	1.00	1.00	842.48
CALLE HUASCAR 14	786.97	1.00	1.00	786.97
CALLE ATAHUALPA 14	334.82	1.00	1.00	334.82
CALLE ESPAÑA 14	617.70	1.00	1.00	617.70
CALLE VENEZUELA 10	362.18	1.00	1.00	362.18
CALLE VENEZUELA 11	346.11	1.00	1.00	346.11
CALLE VENEZUELA 12	392.24	1.00	1.00	392.24
CALLE VENEZUELA 13	389.30	1.00	1.00	389.30

PLANTILLA DE METRADO

CALLE VENEZUELA 14	390.30	1.00	1.00	390.30
CALLE VENEZUELA 15	365.42	1.00	1.00	365.42
CALLE VENEZUELA 16	368.56	1.00	1.00	368.56
CALLE VENEZUELA 17	370.10	1.00	1.00	370.10
CALLE PANAMÁ 10	379.04	1.00	1.00	379.04
CALLE PANAMÁ 11	474.13	1.00	1.00	474.13
CALLE PANAMÁ 12	714.89	1.00	1.00	714.89
CALLE PANAMÁ 13	324.09	1.00	1.00	324.09
CALLE PANAMÁ 14	362.35	1.00	1.00	362.35
CALLE PANAMÁ 15	318.05	1.00	1.00	318.05
CALLE PANAMÁ 16	347.83	1.00	1.00	347.83
CALLE PANAMÁ 17	353.17	1.00	1.00	353.17
CALLE ARGENTINA 10	358.57	1.00	1.00	358.57
CALLE ARGENTINA 11	675.31	1.00	1.00	675.31
CALLE ARGENTINA 12	720.11	1.00	1.00	720.11
CALLE ARGENTINA 13	356.56	1.00	1.00	356.56
CALLE ARGENTINA 14	365.89	1.00	1.00	365.89
CALLE ARGENTINA 15	317.26	1.00	1.00	317.26
CALLE ARGENTINA 16	344.09	1.00	1.00	344.09
CALLE SANTA MARTHA 10	339.55	1.00	1.00	339.55
CALLE SANTA MARTHA 11	307.96	1.00	1.00	307.96
CALLE SANTA MARTHA 12	346.04	1.00	1.00	346.04
CALLE SANTA MARTHA 13	335.79	1.00	1.00	335.79
CALLE SANTA MARTHA 14	364.73	1.00	1.00	364.73
CALLE SANTA MARTHA 15	599.93	1.00	1.00	599.93
CALLE CAROLINA 10	338.49	1.00	1.00	338.49
CALLE CAROLINA 11	306.27	1.00	1.00	306.27
CALLE CAROLINA 12	351.07	1.00	1.00	351.07
CALLE CAROLINA 13	337.04	1.00	1.00	337.04
CALLE CAROLINA 14	317.00	1.00	1.00	317.00
CALLE CAROLINA 15	117.03	1.00	1.00	117.03
CALLE LINCOLN 10A	348.09	1.00	1.00	348.09
CALLE LINCOLN 10B	307.94	1.00	1.00	307.94
CALLE LINCOLN 11	370.35	1.00	1.00	370.35
CALLE LINCOLN 12	327.35	1.00	1.00	327.35
CALLE LINCOLN 13	375.92	1.00	1.00	375.92
CALLE LINCOLN 14	250.11	1.00	1.00	250.11
TOTAL				49,112.54

PLANTILLA DE METRADO

03.02

MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01

CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ³ .	MET TOTAL
	VOLUMEN			
CALLE INCANATO 9	571.18	1	1	571.18
CALLE AYACUCHO 9	573.26	1	1	573.26
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	554.30	1	1	554.30
CALLE HUASCAR 9	554.62	1	1	554.62
CALLE ATAHUALPA 9	556.22	1	1	556.22
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	555.61	1	1	555.61
CALLE ESPAÑA 9	528.10	1	1	528.10
CALLE INCANATO 10	403.12	1	1	403.12
CALLE AYACUCHO 10	417.44	1	1	417.44
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	422.65	1	1	422.65
CALLE HUASCAR 10	549.16	1	1	549.16
CALLE ATAHUALPA 10	557.34	1	1	557.34
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	550.00	1	1	550.00
CALLE ESPAÑA 10	547.61	1	1	547.61
CALLE INCANATO 11	837.34	1	1	837.34
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	727.82	1	1	727.82
CALLE HUASCAR 11	539.92	1	1	539.92
CALLE ATAHUALPA 11	540.26	1	1	540.26
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	536.44	1	1	536.44
CALLE ESPAÑA 11	502.10	1	1	502.10
CALLE INCANATO 12	540.40	1	1	540.40
CALLE AYACUCHO 12	540.40	1	1	540.40
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	538.84	1	1	538.84
CALLE HUASCAR 12	536.87	1	1	536.87
CALLE ATAHUALPA 12	535.07	1	1	535.07
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	347.44	1	1	347.44
CALLE ESPAÑA 12	615.50	1	1	615.50
CALLE INCANATO 13	538.37	1	1	538.37
CALLE AYACUCHO 13	530.92	1	1	530.92
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	535.83	1	1	535.83
CALLE HUASCAR 13	530.16	1	1	530.16
CALLE ATAHUALPA 13	628.04	1	1	628.04
CALLE ESPAÑA 13	665.23	1	1	665.23
CALLE INCANATO 14	507.65	1	1	507.65
CALLE AYACUCHO 14	473.98	1	1	473.98
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	505.49	1	1	505.49
CALLE HUASCAR 14	472.18	1	1	472.18
CALLE ATAHUALPA 14	200.89	1	1	200.89
CALLE ESPAÑA 14	370.62	1	1	370.62
CALLE VENEZUELA 10	244.47	1	1	244.47
CALLE VENEZUELA 11	233.62	1	1	233.62

PLANTILLA DE METRADO

CALLE VENEZUELA 12	264.76	1	1	264.76
CALLE VENEZUELA 13	262.78	1	1	262.78
CALLE VENEZUELA 14	263.45	1	1	263.45
CALLE VENEZUELA 15	246.66	1	1	246.66
CALLE VENEZUELA 16	248.78	1	1	248.78
CALLE VENEZUELA 17	249.82	1	1	249.82
CALLE PANAMÁ 10	227.42	1	1	227.42
CALLE PANAMÁ 11	284.48	1	1	284.48
CALLE PANAMÁ 12	428.93	1	1	428.93
CALLE PANAMÁ 13	194.45	1	1	194.45
CALLE PANAMÁ 14	217.41	1	1	217.41
CALLE PANAMÁ 15	190.83	1	1	190.83
CALLE PANAMÁ 16	208.70	1	1	208.70
CALLE PANAMÁ 17	211.90	1	1	211.90
CALLE ARGENTINA 10	215.14	1	1	215.14
CALLE ARGENTINA 11	405.19	1	1	405.19
CALLE ARGENTINA 12	432.07	1	1	432.07
CALLE ARGENTINA 13	213.94	1	1	213.94
CALLE ARGENTINA 14	219.53	1	1	219.53
CALLE ARGENTINA 15	190.36	1	1	190.36
CALLE ARGENTINA 16	206.45	1	1	206.45
CALLE SANTA MARTHA 10	203.73	1	1	203.73
CALLE SANTA MARTHA 11	184.78	1	1	184.78
CALLE SANTA MARTHA 12	207.62	1	1	207.62
CALLE SANTA MARTHA 13	201.47	1	1	201.47
CALLE SANTA MARTHA 14	218.84	1	1	218.84
CALLE SANTA MARTHA 15	359.96	1	1	359.96
CALLE CAROLINA 10	203.09	1	1	203.09
CALLE CAROLINA 11	183.76	1	1	183.76
CALLE CAROLINA 12	210.64	1	1	210.64
CALLE CAROLINA 13	202.22	1	1	202.22
CALLE CAROLINA 14	190.20	1	1	190.20
CALLE CAROLINA 15	70.22	1	1	70.22
CALLE LINCOLN 10A	208.85	1	1	208.85
CALLE LINCOLN 10B	184.76	1	1	184.76
CALLE LINCOLN 11	222.21	1	1	222.21
CALLE LINCOLN 12	196.41	1	1	196.41
CALLE LINCOLN 13	225.55	1	225.55	225.55
CALLE LINCOLN 14	150.07	1	150.07	150.07
TOTAL				30,123.93

03.02.02

CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45m

CALLES	MEDIDAS	ALTURA	MET m ³ .	MET TOTAL
	VOLUMEN			
AREA TOTAL	8,752.05	0.45	1	3,938.42
TOTAL				3,938.42

PLANTILLA DE METRADO

03.02.03

CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35m

CALLES	MEDIDAS	ALTURA	MET m ³ .	MET TOTAL
	VOLUMEN			
AREA TOTAL	40,360.49	0.45	1	18,162.22
TOTAL				18,162.22

03.02.04

MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.45m)

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	846.19	1	1	846.19
CALLE AYACUCHO 9	849.28	1	1	849.28
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	821.18	1	1	821.18
CALLE HUASCAR 9	821.66	1	1	821.66
CALLE ATAHUALPA 9	824.03	1	1	824.03
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	823.13	1	1	823.13
CALLE ESPAÑA 9	782.37	1	1	782.37
CALLE VENEZUELA 10	362.18	1	1	362.18
CALLE VENEZUELA 11	346.11	1	1	346.11
CALLE VENEZUELA 12	392.24	1	1	392.24
CALLE VENEZUELA 13	389.30	1	1	389.30
CALLE VENEZUELA 14	390.30	1	1	390.30
CALLE VENEZUELA 15	365.42	1	1	365.42
CALLE VENEZUELA 16	368.56	1	1	368.56
CALLE VENEZUELA 17	370.10	1	1	370.10
TOTAL				8,752.05

PLANTILLA DE METRADO

03.02.05

MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.35m)

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m2.	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 10	671.87	1	1	671.87
CALLE AYACUCHO 10	695.73	1	1	695.73
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	704.41	1	1	704.41
CALLE HUASCAR 10	915.26	1	1	915.26
CALLE ATAHUALPA 10	928.90	1	1	928.90
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	916.66	1	1	916.66
CALLE ESPAÑA 10	912.69	1	1	912.69
CALLE INCANATO 11	1,395.57	1	1	1,395.57
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	1,213.04	1	1	1,213.04
CALLE HUASCAR 11	899.87	1	1	899.87
CALLE ATAHUALPA 11	900.44	1	1	900.44
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	894.07	1	1	894.07
CALLE ESPAÑA 11	836.83	1	1	836.83
CALLE INCANATO 12	900.67	1	1	900.67
CALLE AYACUCHO 12	900.67	1	1	900.67
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	898.07	1	1	898.07
CALLE HUASCAR 12	894.78	1	1	894.78
CALLE ATAHUALPA 12	891.79	1	1	891.79
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	579.07	1	1	579.07
CALLE ESPAÑA 12	1,025.84	1	1	1,025.84
CALLE INCANATO 13	897.28	1	1	897.28
CALLE AYACUCHO 13	884.87	1	1	884.87
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	893.05	1	1	893.05
CALLE HUASCAR 13	883.60	1	1	883.60
CALLE ATAHUALPA 13	1,046.73	1	1	1,046.73
CALLE ESPAÑA 13	1,108.72	1	1	1,108.72
CALLE INCANATO 14	846.08	1	1	846.08
CALLE AYACUCHO 14	789.96	1	1	789.96
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	842.48	1	1	842.48
CALLE HUASCAR 14	786.97	1	1	786.97
CALLE ATAHUALPA 14	334.82	1	1	334.82
CALLE ESPAÑA 14	617.70	1	1	617.70
CALLE PANAMÁ 10	379.04	1	1	379.04
CALLE PANAMÁ 11	474.13	1	1	474.13
CALLE PANAMÁ 12	714.89	1	1	714.89
CALLE PANAMÁ 13	324.09	1	1	324.09
CALLE PANAMÁ 14	362.35	1	1	362.35
CALLE PANAMÁ 15	318.05	1	1	318.05
CALLE PANAMÁ 16	347.83	1	1	347.83
CALLE PANAMÁ 17	353.17	1	1	353.17
CALLE ARGENTINA 10	358.57	1	1	358.57
CALLE ARGENTINA 11	675.31	1	1	675.31
CALLE ARGENTINA 12	720.11	1	1	720.11

PLANTILLA DE METRADO

CALLE ARGENTINA 13	356.56	1	1	356.56
CALLE ARGENTINA 14	365.89	1	1	365.89
CALLE ARGENTINA 15	317.26	1	1	317.26
CALLE ARGENTINA 16	344.09	1	1	344.09
CALLE SANTA MARTHA 10	339.55	1	1	339.55
CALLE SANTA MARTHA 11	307.96	1	1	307.96
CALLE SANTA MARTHA 12	346.04	1	1	346.04
CALLE SANTA MARTHA 13	335.79	1	1	335.79
CALLE SANTA MARTHA 14	364.73	1	1	364.73
CALLE SANTA MARTHA 15	599.93	1	1	599.93
CALLE CAROLINA 10	338.49	1	1	338.49
CALLE CAROLINA 11	306.27	1	1	306.27
CALLE CAROLINA 12	351.07	1	1	351.07
CALLE CAROLINA 13	337.04	1	1	337.04
CALLE CAROLINA 14	317.00	1	1	317.00
CALLE CAROLINA 15	117.03	1	1	117.03
CALLE LINCOLN 10A	348.09	1	1	348.09
CALLE LINCOLN 10B	307.94	1	1	307.94
CALLE LINCOLN 11	370.35	1	1	370.35
CALLE LINCOLN 12	327.35	1	1	327.35
CALLE LINCOLN 13	375.92	1	1	375.92
CALLE LINCOLN 14	250.11	1	1	250.11
TOTAL				40,360.49

03.02.06

PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m².	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	5,557.66	1.00	1.00	5,557.66
CALLE AYACUCHO	4,120.51	1.00	1.00	4,120.51
CALLE HUSARES DE JUNIN	5,372.23	1.00	1.00	5,372.23
CALLE HUASCAR	5,202.14	1.00	1.00	5,202.14
CALLE ATAHUALPA	4,926.71	1.00	1.00	4,926.71
CALLE NICOLAS DE AYLLON	3,212.93	1.00	1.00	3,212.93
CALLE ESPAÑA	5,284.15	1.00	1.00	5,284.15
CALLE VENEZUELA	2,984.21	1.00	1.00	2,984.21
CALLE PANAMÁ	3,273.55	1.00	1.00	3,273.55
CALLE ARGENTINA	3,137.79	1.00	1.00	3,137.79
CALLE SANTA MARTHA	2,294.00	1.00	1.00	2,294.00
CALLE CAROLINA	1,766.90	1.00	1.00	1,766.90
CALLE LINCOLN	1,979.76	1.00	1.00	1,979.76
TOTAL				49,112.54

03.02.07

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km

ITEM	VOL (m³)	FACTOR DE EXPANSIÓN	VOL. TOTAL (m³)
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	52,224.57	1.2	62,669.48

PLANTILLA DE METRADO

03.03

PAVIMENTO FLEXIBLE

03.03.01

SUB BASE GRANULAR E=0.30 m

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	846.19	1.00	1.00	846.19
CALLE AYACUCHO 9	849.28	1.00	1.00	849.28
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	821.18	1.00	1.00	821.18
CALLE HUASCAR 9	821.66	1.00	1.00	821.66
CALLE ATAHUALPA 9	824.03	1.00	1.00	824.03
CALLE NICOLAS DE AYLLON	823.13	1.00	1.00	823.13
CALLE ESPAÑA 9	782.37	1.00	1.00	782.37
CALLE VENEZUELA	2,984.21	1.00	1.00	2,984.21
TOTAL				8,752.05

03.03.02

SUB BASE GRANULAR E=0.25 m

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	4,711.47	1.00	1.00	4,711.47
CALLE AYACUCHO	3,271.23	1.00	1.00	3,271.23
CALLE HUSARES DE JUNIN	4,551.05	1.00	1.00	4,551.05
CALLE HUASCAR	4,380.48	1.00	1.00	4,380.48
CALLE ATAHUALPA	4,102.68	1.00	1.00	4,102.68
CALLE NICOLAS DE AYLLON	2,389.80	1.00	1.00	2,389.80
CALLE ESPAÑA	4,501.78	1.00	1.00	4,501.78
CALLE PANAMÁ	3,273.55	1.00	1.00	3,273.55
CALLE ARGENTINA	3,137.79	1.00	1.00	3,137.79
CALLE SANTA MARTHA	2,294.00	1.00	1.00	2,294.00
CALLE CAROLINA	1,766.90	1.00	1.00	1,766.90
CALLE LINCOLN	1,979.76	1.00	1.00	1,979.76
TOTAL				40,360.49

03.03.03

BASE GRANULAR E=0.20m

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	5,557.66	1.00	1.00	5,557.66
CALLE AYACUCHO	4,120.51	1.00	1.00	4,120.51
CALLE HUSARES DE JUNIN	5,372.23	1.00	1.00	5,372.23
CALLE HUASCAR	5,202.14	1.00	1.00	5,202.14
CALLE ATAHUALPA	4,926.71	1.00	1.00	4,926.71
CALLE NICOLAS DE AYLLON	3,212.93	1.00	1.00	3,212.93
CALLE ESPAÑA	5,284.15	1.00	1.00	5,284.15
CALLE VENEZUELA	2,984.21	1.00	1.00	2,984.21
CALLE PANAMÁ	3,273.55	1.00	1.00	3,273.55
CALLE ARGENTINA	3,137.79	1.00	1.00	3,137.79
CALLE SANTA MARTHA	2,294.00	1.00	1.00	2,294.00
CALLE CAROLINA	1,766.90	1.00	1.00	1,766.90
CALLE LINCOLN	1,979.76	1.00	1.00	1,979.76
TOTAL				49,112.54

PLANTILLA DE METRADO

03.03.04

IMPRIMACION ASFALTICA

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	5,557.66	1.00	1.00	5,557.66
CALLE AYACUCHO	4,120.51	1.00	1.00	4,120.51
CALLE HUSARES DE JUNIN	5,372.23	1.00	1.00	5,372.23
CALLE HUASCAR	5,202.14	1.00	1.00	5,202.14
CALLE ATAHUALPA	4,926.71	1.00	1.00	4,926.71
CALLE NICOLAS DE AYLLON	3,212.93	1.00	1.00	3,212.93
CALLE ESPAÑA	5,284.15	1.00	1.00	5,284.15
CALLE VENEZUELA	2,984.21	1.00	1.00	2,984.21
CALLE PANAMÁ	3,273.55	1.00	1.00	3,273.55
CALLE ARGENTINA	3,137.79	1.00	1.00	3,137.79
CALLE SANTA MARTHA	2,294.00	1.00	1.00	2,294.00
CALLE CAROLINA	1,766.90	1.00	1.00	1,766.90
CALLE LINCOLN	1,979.76	1.00	1.00	1,979.76
TOTAL				49,112.54

03.03.06

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2'

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	4,711.47	1.00	1.00	4,711.47
CALLE AYACUCHO	3,271.23	1.00	1.00	3,271.23
CALLE HUSARES DE JUNIN	4,551.05	1.00	1.00	4,551.05
CALLE HUASCAR	4,380.48	1.00	1.00	4,380.48
CALLE ATAHUALPA	4,102.68	1.00	1.00	4,102.68
CALLE NICOLAS DE AYLLON	2,389.80	1.00	1.00	2,389.80
CALLE ESPAÑA	4,501.78	1.00	1.00	4,501.78
CALLE PANAMÁ	3,273.55	1.00	1.00	3,273.55
CALLE ARGENTINA	3,137.79	1.00	1.00	3,137.79
CALLE SANTA MARTHA	2,294.00	1.00	1.00	2,294.00
CALLE CAROLINA	1,766.90	1.00	1.00	1,766.90
CALLE LINCOLN	1,979.76	1.00	1.00	1,979.76
TOTAL				40,360.49

03.03.05

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3'

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	846.19	1.00	1.00	846.19
CALLE AYACUCHO 9	849.28	1.00	1.00	849.28
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	821.18	1.00	1.00	821.18
CALLE HUASCAR 9	821.66	1.00	1.00	821.66
CALLE ATAHUALPA 9	824.03	1.00	1.00	824.03
CALLE NICOLAS DE AYLLON	823.13	1.00	1.00	823.13
CALLE ESPAÑA 9	782.37	1.00	1.00	782.37
CALLE VENEZUELA	2,984.21	1.00	1.00	2,984.21
TOTAL				8,752.05

PLANTILLA DE METRADO

04 SARDINELES DE CONCRETO
04.01 TRABAJOS PRELIMINARES
04.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

ITEM	MEDIDAS		N° REP	MET m.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO 9	142.39	0.35	1	49.84	
CALLE AYACUCHO 9	141.3	0.35	1	49.46	
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	141.19	0.35	1	49.42	
CALLE HUASCAR 9	141.08	0.35	1	49.38	
CALLE ATAHUALPA 9	141.26	0.35	1	49.44	
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	140.68	0.35	1	49.24	
CALLE ESPAÑA 9	141.05	0.35	1	49.37	
CALLE INCANATO 10	147.73	0.35	1	51.71	
CALLE AYACUCHO 10	147.75	0.35	1	51.71	
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	147.6	0.35	1	51.66	
CALLE HUASCAR 10	147.65	0.35	1	51.68	
CALLE ATAHUALPA 10	147.68	0.35	1	51.69	
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	148.15	0.35	1	51.85	
CALLE ESPAÑA 10	147.44	0.35	1	51.60	
CALLE INCANATO 11	73.51	0.35	1	25.73	
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	73.56	0.35	1	25.75	
CALLE HUASCAR 11	147.89	0.35	1	51.76	
CALLE ATAHUALPA 11	148.14	0.35	1	51.85	
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	147.81	0.35	1	51.73	
CALLE ESPAÑA 11	167.7	0.35	1	58.70	
CALLE INCANATO 12	148.24	0.35	1	51.88	
CALLE AYACUCHO 12	147.87	0.35	1	51.75	
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	148.73	0.35	1	52.06	
CALLE HUASCAR 12	148.22	0.35	1	51.88	
CALLE ATAHUALPA 12	148.15	0.35	1	51.85	
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	152.6	0.35	1	53.41	
CALLE ESPAÑA 12	195.05	0.35	1	68.27	
CALLE INCANATO 13	147.71	0.35	1	51.70	
CALLE AYACUCHO 13	147.94	0.35	1	51.78	
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	147.72	0.35	1	51.70	
CALLE HUASCAR 13	148.2	0.35	1	51.87	

PLANTILLA DE METRADO

CALLE ATAHUALPA 13	172.22	0.35	1	60.28	
CALLE ESPAÑA 13	222.62	0.35	1	77.92	
CALLE INCANATO 14	147.26	0.35	1	51.54	
CALLE AYACUCHO 14	147.31	0.35	1	51.56	
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	147.93	0.35	1	51.78	
CALLE HUASCAR 14	146.1	0.35	1	51.14	
CALLE ATAHUALPA 14	136.67	0.35	1	47.83	
CALLE ESPAÑA 14	117.42	0.35	1	41.10	
CALLE VENEZUELA 10	65.72	0.35	1	23.00	
CALLE VENEZUELA 11	61.45	0.35	1	21.51	
CALLE VENEZUELA 12	68.39	0.35	1	23.94	
CALLE VENEZUELA 13	57.53	0.35	1	20.14	
CALLE VENEZUELA 14	73.05	0.35	1	25.57	
CALLE VENEZUELA 15	61.89	0.35	1	21.66	
CALLE VENEZUELA 16	69.26	0.35	1	24.24	
CALLE VENEZUELA 17	65.88	0.35	1	23.06	
CALLE PANAMÁ 10	64.97	0.35	1	22.74	
CALLE PANAMÁ 11	30.49	0.35	1	10.67	
CALLE PANAMÁ 12	34.54	0.35	1	12.09	
CALLE PANAMÁ 13	66.81	0.35	1	23.38	
CALLE PANAMÁ 14	73.17	0.35	1	25.61	
CALLE PANAMÁ 15	62.21	0.35	1	21.77	
CALLE PANAMÁ 16	70.17	0.35	1	24.56	
CALLE PANAMÁ 17	67.23	0.35	1	23.53	
CALLE ARGENTINA 10	64.8	0.35	1	22.68	
CALLE ARGENTINA 11	31.24	0.35	1	10.93	
CALLE ARGENTINA 12	34.5	0.35	1	12.08	
CALLE ARGENTINA 13	66.53	0.35	1	23.29	
CALLE ARGENTINA 14	73.85	0.35	1	25.85	
CALLE ARGENTINA 15	62.06	0.35	1	21.72	
CALLE ARGENTINA 16	64.33	0.35	1	22.52	
CALLE SANTA MARTHA 10	64.78	0.35	1	22.67	
CALLE SANTA MARTHA 11	60.12	0.35	1	21.04	
CALLE SANTA MARTHA 12	69.29	0.35	1	24.25	

PLANTILLA DE METRADO

CALLE SANTA MARTHA 13	65.78	0.35	1	23.02	
CALLE SANTA MARTHA 14	74.39	0.35	1	26.04	
CALLE SANTA MARTHA 15	94.97	0.35	1	33.24	
CALLE CAROLINA 10	64.64	0.35	1	22.62	
CALLE CAROLINA 11	58.04	0.35	1	20.31	
CALLE CAROLINA 12	67.22	0.35	1	23.53	
CALLE CAROLINA 13	66.3	0.35	1	23.21	
CALLE CAROLINA 14	65.15	0.35	1	22.80	
CALLE CAROLINA 15	57.19	0.35	1	20.02	
CALLE LINCOLN 10A	32.27	0.35	1	11.29	
CALLE LINCOLN 10B	135.45	0.35	1	47.41	
CALLE LINCOLN 11	62.58	0.35	1	21.90	
CALLE LINCOLN 12	55.59	0.35	1	19.46	
CALLE LINCOLN 13	26.66	0.35	1	9.33	
CALLE LINCOLN 14	20.19	0.35	1	7.07	
					2880.57

PLANTILLA DE METRADO

04.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM	MEDIDAS		ALTURA	MET m2.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	806.84	0.35		282.39	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.35		256.26	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.35		282.36	
CALLE HUASCAR	879.14	0.35		307.70	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.35		312.94	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.35		206.23	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.35		346.95	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.35		183.11	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.35		164.36	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.35		139.06	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.35		150.27	
CALLE CAROLINA	378.54	0.35		132.49	
CALLE LINCONL	332.74	0.35		116.46	
					2880.57

04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES

ITEM	MEDIDAS		ALTURA	MET m3.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	806.84	0.35	1.125	317.69	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.35	1.125	288.29	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.35	1.125	317.65	
CALLE HUASCAR	879.14	0.35	1.125	346.16	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.35	1.125	352.06	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.35	1.125	232.01	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.35	1.125	390.32	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.35	1.125	206.00	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.35	1.125	184.90	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.35	1.125	156.44	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.35	1.125	169.05	
CALLE CAROLINA	378.54	0.35	1.125	149.05	
CALLE LINCONL	332.74	0.35	1.125	131.02	
					3240.64

PLANTILLA DE METRADO

04.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

ITEM	MEDIDAS		ALTURA	MET m3.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	806.84	0.35	1.125	317.69	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.35	1.125	288.29	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.35	1.125	317.65	
CALLE HUASCAR	879.14	0.35	1.125	346.16	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.35	1.125	352.06	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.35	1.125	232.01	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.35	1.125	390.32	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.35	1.125	206.00	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.35	1.125	184.90	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.35	1.125	156.44	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.35	1.125	169.05	
CALLE CAROLINA	378.54	0.35	1.125	149.05	
CALLE LINCONL	332.74	0.35	1.125	131.02	
				F.E. = 1.2	3888.77

04.03 CONCRETO EN SARDINELES

04.03.01 CONCRETO $f_c=175$ kg/cm² P/SARDINELES

ITEM	MEDIDAS		AREA	MET m3.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	806.84		0.292	235.60	
CALLE AYACUCHO	732.17		0.292	213.79	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73		0.292	235.57	
CALLE HUASCAR	879.14		0.292	256.71	
CALLE ATAHUALPA	894.12		0.292	261.08	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24		0.292	172.06	
CALLE ESPAÑA	991.28		0.292	289.45	
CALLE VENEZUELA	523.17		0.292	152.77	
CALLE PANAMÁ	469.59		0.292	137.12	
CALLE ARGENTINA	397.31		0.292	116.01	
CALLE SANTA MARTHA	429.33		0.292	125.36	
CALLE CAROLINA	378.54		0.292	110.53	
CALLE LINCONL	332.74		0.292	97.16	
					2403.22

PLANTILLA DE METRADO

04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

ITEM	MEDIDAS		N REP	MET m ² .	MET TOTAL
	LARGO	ALTURA			
CALLE INCANATO	806.84	1.025	1	827.01	
CALLE AYACUCHO	732.17	1.025	1	750.47	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	1.025	1	826.90	
CALLE HUASCAR	879.14	1.025	1	901.12	
CALLE ATAHUALPA	894.12	1.025	1	916.47	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	1.025	1	603.97	
CALLE ESPAÑA	991.28	1.025	1	1016.06	
CALLE VENEZUELA	523.17	1.025	1	536.25	
CALLE PANAMÁ	469.59	1.025	1	481.33	
CALLE ARGENTINA	397.31	1.025	1	407.24	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	1.025	1	440.06	
CALLE CAROLINA	378.54	1.025	1	388.00	
CALLE LINCONL	332.74	1.025	1	341.06	
					8435.96

04.03.04 JUNTAS ASFALTICAS

ITEM	MEDIDAS		N REP	MET m	MET TOTAL
	LARGO	ALTURA			
CALLE INCANATO	806.84		2	1613.68	
CALLE AYACUCHO	732.17		2	1464.34	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73		2	1613.46	
CALLE HUASCAR	879.14		2	1758.28	
CALLE ATAHUALPA	894.12		2	1788.24	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24		2	1178.48	
CALLE ESPAÑA	991.28		2	1982.56	
CALLE VENEZUELA	523.17		2	1046.34	
CALLE PANAMÁ	469.59		2	939.18	
CALLE ARGENTINA	397.31		2	794.62	
CALLE SANTA MARTHA	429.33		2	858.66	
CALLE CAROLINA	378.54		2	757.08	
CALLE LINCONL	332.74		2	665.48	
					16460.40

PLANTILLA DE METRADO

05
05.01
05.01.01

VEREDAS
TRABAJOS PRELIMINARES
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

CALLES	MEDIDAS AREA	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
CALLE INCANATO 9	264.25	1.00	1.00	264.25
CALLE AYACUCHO 9	292.19	1.00	1.00	292.19
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	279.10	1.00	1.00	279.10
CALLE HUASCAR 9	287.68	1.00	1.00	287.68
CALLE ATAHUALPA 9	277.27	1.00	1.00	277.27
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	330.95	1.00	1.00	330.95
CALLE ESPAÑA 9	323.18	1.00	1.00	323.18
CALLE INCANATO 10	300.40	1.00	1.00	300.40
CALLE AYACUCHO 10	296.76	1.00	1.00	296.76
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	293.05	1.00	1.00	293.05
CALLE HUASCAR 10	300.84	1.00	1.00	300.84
CALLE ATAHUALPA 10	295.80	1.00	1.00	295.80
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	298.25	1.00	1.00	298.25
CALLE ESPAÑA 10	299.59	1.00	1.00	299.59
CALLE INCANATO 11	147.55	1.00	1.00	147.55
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	144.82	1.00	1.00	144.82
CALLE HUASCAR 11	310.13	1.00	1.00	310.13
CALLE ATAHUALPA 11	297.74	1.00	1.00	297.74
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	284.08	1.00	1.00	284.08
CALLE ESPAÑA 11	298.42	1.00	1.00	298.42
CALLE INCANATO 12	294.78	1.00	1.00	294.78
CALLE AYACUCHO 12	296.54	1.00	1.00	296.54
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	293.04	1.00	1.00	293.04
CALLE HUASCAR 12	295.76	1.00	1.00	295.76
CALLE ATAHUALPA 12	301.23	1.00	1.00	301.23
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	382.17	1.00	1.00	382.17
CALLE ESPAÑA 12	391.61	1.00	1.00	391.61
CALLE INCANATO 13	302.46	1.00	1.00	302.46
CALLE AYACUCHO 13	300.84	1.00	1.00	300.84
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	301.39	1.00	1.00	301.39
PASAJE S/N	262.44	1.00	1.00	262.44
CALLE HUASCAR 13	335.53	1.00	1.00	335.53
CALLE ATAHUALPA 13	304.64	1.00	1.00	304.64
CALLE ESPAÑA 13	521.66	1.00	1.00	521.66
CALLE INCANATO 14	273.14	1.00	1.00	273.14
CALLE AYACUCHO 14	232.36	1.00	1.00	232.36
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	307.53	1.00	1.00	307.53
CALLE HUASCAR 14	284.04	1.00	1.00	284.04
CALLE ATAHUALPA 14	271.10	1.00	1.00	271.10
CALLE ESPAÑA 14	223.13	1.00	1.00	223.13
CALLE VENEZUELA 10	129.25	1.00	1.00	129.25
CALLE VENEZUELA 11	124.58	1.00	1.00	124.58
CALLE VENEZUELA 12	145.89	1.00	1.00	145.89
CALLE VENEZUELA 13	142.54	1.00	1.00	142.54
CALLE VENEZUELA 14	155.86	1.00	1.00	155.86
CALLE VENEZUELA 15	130.68	1.00	1.00	130.68
CALLE VENEZUELA 16	167.70	1.00	1.00	167.70
CALLE VENEZUELA 17	137.79	1.00	1.00	137.79
CALLE PANAMÁ 10	133.96	1.00	1.00	133.96
CALLE PANAMÁ 11	63.27	1.00	1.00	63.27
CALLE PANAMÁ 12	70.56	1.00	1.00	70.56
CALLE PANAMÁ 13	133.81	1.00	1.00	133.81
CALLE PANAMÁ 14	143.27	1.00	1.00	143.27

PLANTILLA DE METRADO

CALLE PANAMÁ 15	125.75	1.00	1.00	125.75
CALLE PANAMÁ 16	140.66	1.00	1.00	140.66
CALLE PANAMÁ 17	141.67	1.00	1.00	141.67
CALLE ARGENTINA 10	132.35	1.00	1.00	132.35
CALLE ARGENTINA 11	67.01	1.00	1.00	67.01
CALLE ARGENTINA 12	71.12	1.00	1.00	71.12
CALLE ARGENTINA 13	127.52	1.00	1.00	127.52
CALLE ARGENTINA 14	155.74	1.00	1.00	155.74
CALLE ARGENTINA 15	123.74	1.00	1.00	123.74
CALLE ARGENTINA 16	130.93	1.00	1.00	130.93
CALLE SANTA MARTHA 10	136.08	1.00	1.00	136.08
CALLE SANTA MARTHA 11	122.04	1.00	1.00	122.04
CALLE SANTA MARTHA 12	132.74	1.00	1.00	132.74
CALLE SANTA MARTHA 13	137.07	1.00	1.00	137.07
CALLE SANTA MARTHA 14	154.63	1.00	1.00	154.63
CALLE SANTA MARTHA 15	190.99	1.00	1.00	190.99
CALLE CAROLINA 10	138.81	1.00	1.00	138.81
CALLE CAROLINA 11	126.25	1.00	1.00	126.25
CALLE CAROLINA 12	153.33	1.00	1.00	153.33
CALLE CAROLINA 13	143.07	1.00	1.00	143.07
CALLE CAROLINA 14	125.15	1.00	1.00	125.15
CALLE CAROLINA 15	91.18	1.00	1.00	91.18
CALLE LINCOLN 10A	72.43	1.00	1.00	72.43
CALLE LINCOLN 10B	261.03	1.00	1.00	261.03
CALLE LINCOLN 11	97.24	1.00	1.00	97.24
CALLE LINCOLN 12	103.78	1.00	1.00	103.78
CALLE LINCOLN 13	72.10	1.00	1.00	72.10
CALLE LINCOLN 14	52.43	1.00	1.00	52.43
M1	11.73	6.00	1.00	70.38
M2	15.08	6.00	1.00	90.48
M3	13.34	10.00	1.00	133.40
M4	15.30	9.00	1.00	137.70
M5	16.64	1.00	1.00	16.64
M6	22.65	27.00	1.00	611.55
M7	22.62	27.00	1.00	610.74
M8	22.67	31.00	1.00	702.77
M9	22.60	25.00	1.00	565.00
M10	21.23	4.00	1.00	84.92
M11	22.26	3.00	1.00	66.78
M12	20.77	4.00	1.00	83.08
M13	22.25	3.00	1.00	66.75
M14	18.58	1.00	1.00	18.58
M15	33.11	1.00	1.00	33.11
M16	20.24	2.00	1.00	40.48
M17	10.84	1.00	1.00	10.84
M18	19.19	1.00	1.00	19.19
TOTAL				20,365.83

PLANTILLA DE METRADO

05.01.02

TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	1,582.58	1.00	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	1.00	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	1.00	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	1.00	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	1.00	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	1.00	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	1.00	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	1.00	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	1.00	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	1.00	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	1.00	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	1.00	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	1.00	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	1.00	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	1.00	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

05.01.03

DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	177.21	1.00	1.00	177.21
CALLE AYACUCHO 9	229.21	1.00	1.00	229.21
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	172.05	1.00	1.00	172.05
CALLE HUASCAR 9	148.75	1.00	1.00	148.75
CALLE ATAHUALPA 9	115.65	1.00	1.00	115.65
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	227.99	1.00	1.00	227.99
CALLE ESPAÑA 9	172.78	1.00	1.00	172.78
CALLE INCANATO 10	159.02	1.00	1.00	159.02
CALLE AYACUCHO 10	218.54	1.00	1.00	218.54
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	169.44	1.00	1.00	169.44
CALLE HUASCAR 10	65.84	1.00	1.00	65.84
CALLE ATAHUALPA 10	62.62	1.00	1.00	62.62
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	119.73	1.00	1.00	119.73
CALLE ESPAÑA 10	219.88	1.00	1.00	219.88
CALLE INCANATO 11	88.75	1.00	1.00	88.75
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	79.48	1.00	1.00	79.48
CALLE HUASCAR 11	147.57	1.00	1.00	147.57
CALLE ATAHUALPA 11	217.54	1.00	1.00	217.54
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	60.81	1.00	1.00	60.81
CALLE ESPAÑA 11	105.23	1.00	1.00	105.23
CALLE INCANATO 12	160.28	1.00	1.00	160.28
CALLE AYACUCHO 12	132.72	1.00	1.00	132.72
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	76.65	1.00	1.00	76.65
CALLE HUASCAR 12	84.33	1.00	1.00	84.33
CALLE ATAHUALPA 12	163.45	1.00	1.00	163.45
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	213.53	1.00	1.00	213.53
CALLE ESPAÑA 12	97.77	1.00	1.00	97.77
CALLE INCANATO 13	148.95	1.00	1.00	148.95
CALLE AYACUCHO 13	135.53	1.00	1.00	135.53
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	91.96	1.00	1.00	91.96
CALLE HUASCAR 13	119.73	1.00	1.00	119.73
CALLE ATAHUALPA 13	74.80	1.00	1.00	74.80
CALLE ESPAÑA 13	21.81	1.00	1.00	21.81
CALLE INCANATO 14	201.72	1.00	1.00	201.72
CALLE AYACUCHO 14	89.13	1.00	1.00	89.13

PLANTILLA DE METRADO

CALLE HUSARES DE JUNIN 14	173.12	1.00	1.00	173.12
CALLE HUASCAR 14	159.17	1.00	1.00	159.17
CALLE ATAHUALPA 14	95.93	1.00	1.00	95.93
CALLE ESPAÑA 14	124.50	1.00	1.00	124.50
CALLE VENEZUELA 10	89.59	1.00	1.00	89.59
CALLE VENEZUELA 11	79.73	1.00	1.00	79.73
CALLE VENEZUELA 12	35.97	1.00	1.00	35.97
CALLE VENEZUELA 13	79.65	1.00	1.00	79.65
CALLE VENEZUELA 14	93.83	1.00	1.00	93.83
CALLE VENEZUELA 15	57.58	1.00	1.00	57.58
CALLE VENEZUELA 16	68.29	1.00	1.00	68.29
CALLE VENEZUELA 17	39.05	1.00	1.00	39.05
CALLE PANAMÁ 10	75.77	1.00	1.00	75.77
CALLE PANAMÁ 11	56.62	1.00	1.00	56.62
CALLE PANAMÁ 12	60.54	1.00	1.00	60.54
CALLE PANAMÁ 13	94.47	1.00	1.00	94.47
CALLE PANAMÁ 14	70.24	1.00	1.00	70.24
CALLE PANAMÁ 15	34.79	1.00	1.00	34.79
CALLE PANAMÁ 16	77.18	1.00	1.00	77.18
CALLE PANAMÁ 17	44.65	1.00	1.00	44.65
CALLE ARGENTINA 10	57.19	1.00	1.00	57.19
CALLE ARGENTINA 11	59.42	1.00	1.00	59.42
CALLE ARGENTINA 12	36.55	1.00	1.00	36.55
CALLE ARGENTINA 13	26.73	1.00	1.00	26.73
CALLE ARGENTINA 14	95.83	1.00	1.00	95.83
CALLE ARGENTINA 15	28.65	1.00	1.00	28.65
CALLE ARGENTINA 16	61.02	1.00	1.00	61.02
CALLE SANTA MARTHA 10	92.08	1.00	1.00	92.08
CALLE SANTA MARTHA 11	30.30	1.00	1.00	30.30
CALLE SANTA MARTHA 12	27.96	1.00	1.00	27.96
CALLE SANTA MARTHA 13	68.83	1.00	1.00	68.83
CALLE SANTA MARTHA 14	67.99	1.00	1.00	67.99
CALLE SANTA MARTHA 15	86.90	1.00	1.00	86.90
CALLE CAROLINA 10	13.01	1.00	1.00	13.01
CALLE CAROLINA 11	56.14	1.00	1.00	56.14
CALLE CAROLINA 12	-	1.00	1.00	-
CALLE CAROLINA 13	109.14	1.00	1.00	109.14
CALLE CAROLINA 14	-	1.00	1.00	-
CALLE CAROLINA 15	28.08	1.00	1.00	28.08
CALLE LINCOLN 10A	71.29	1.00	1.00	71.29
CALLE LINCOLN 10B	-	1.00	1.00	-
CALLE LINCOLN 11	29.53	1.00	1.00	29.53
CALLE LINCOLN 12	41.36	1.00	1.00	41.36
CALLE LINCOLN 13	27.46	1.00	1.00	27.46
CALLE LINCOLN 14	23.19	1.00	1.00	23.19
TOTAL				7,519.77

PLANTILLA DE METRADO

05.02
05.02.01

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION DE VEREDAS

CALLES	MEDIDAS		MET m3.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	0.25	1.00	395.65
CALLE AYACUCHO	1,418.69	0.25	1.00	354.67
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	0.25	1.00	404.73
CALLE HUASCAR	1,813.98	0.25	1.00	453.50
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	0.25	1.00	436.95
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	0.25	1.00	323.86
CALLE ESPAÑA	2,057.59	0.25	1.00	514.40
CALLE VENEZUELA	1,134.29	0.25	1.00	283.57
CALLE PANAMÁ	952.95	0.25	1.00	238.24
CALLE ARGENTINA	808.41	0.25	1.00	202.10
CALLE SANTA MARTHA	873.55	0.25	1.00	218.39
CALLE CAROLINA	777.79	0.25	1.00	194.45
CALLE LINCOLN	659.01	0.25	1.00	164.75
PASAJE S/N	262.44	0.25	1.00	65.61
MARTILLOS	3,362.39	0.25	1.00	840.60
TOTAL				5,091.46

05.02.02

SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m

CALLES	MEDIDAS		MET m2.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	-	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	-	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	-	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	-	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	-	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	-	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	-	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	-	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	-	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	-	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	-	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	-	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	-	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	-	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	-	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

PLANTILLA DE METRADO

05.02.03

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

CALLES	MEDIDAS		MET m3.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	0.25	1.00	395.65
CALLE AYACUCHO	1,418.69	0.25	1.00	354.67
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	0.25	1.00	404.73
CALLE HUASCAR	1,813.98	0.25	1.00	453.50
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	0.25	1.00	436.95
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	0.25	1.00	323.86
CALLE ESPAÑA	2,057.59	0.25	1.00	514.40
CALLE VENEZUELA	1,134.29	0.25	1.00	283.57
CALLE PANAMÁ	952.95	0.25	1.00	238.24
CALLE ARGENTINA	808.41	0.25	1.00	202.10
CALLE SANTA MARTHA	873.55	0.25	1.00	218.39
CALLE CAROLINA	777.79	0.25	1.00	194.45
CALLE LINCOLN	659.01	0.25	1.00	164.75
PASAJE S/N	262.44	0.25	1.00	65.61
MARTILLOS	3,362.39	0.25	1.00	840.60
DEMOLICION	7,519.77	0.25	1.00	1,879.94
TOTAL			F.E. = 1.20	8,365.68

05.03

PAVIMENTO EN VEREDAS

05.03.01

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

CALLES	MEDIDAS		N° REP	MET m².	MET TOTAL
	LARGO	AREA			
CALLE INCANATO	806.84	1.15	1.00	927.87	
CALLE AYACUCHO	732.17	1.15	1.00	842.00	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	1.15	1.00	927.74	
CALLE HUASCAR	879.14	1.15	1.00	1011.01	
CALLE ATAHUALPA	894.12	1.15	1.00	1028.24	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	1.15	1.00	677.63	
CALLE ESPAÑA	991.28	1.15	1.00	1139.97	
CALLE VENEZUELA	523.17	1.15	1.00	601.65	
CALLE PANAMÁ	469.59	1.15	1.00	540.03	
CALLE ARGENTINA	397.31	1.15	1.00	456.91	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	1.15	1.00	493.73	
CALLE CAROLINA	378.54	1.15	1.00	435.32	
CALLE LINCOLN	332.74	1.15	1.00	382.65	
					9464.73

PLANTILLA DE METRADO

05.03.02

CONCRETO $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$, VEREDAS

CALLES	MEDIDAS		MET m2.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	-	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	-	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	-	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	-	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	-	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	-	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	-	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	-	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	-	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	-	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	-	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	-	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	-	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	-	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	-	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

05.03.03

CURADO CON AGUA

CALLES	MEDIDAS		MET m2.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	-	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	-	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	-	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	-	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	-	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	-	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	-	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	-	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	-	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	-	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	-	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	-	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	-	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	-	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	-	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

05.03.04

JUNTAS ASFALTICAS

ITEM	MEDIDAS		N REP	MET m	MET TOTAL
	LARGO	ALTURA			
CALLE ESPAÑA	806.84	0.2	2	1613.68	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.2	2	1464.34	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.2	2	1613.46	
CALLE HUASCAR	879.14	0.2	2	1758.28	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.2	2	1788.24	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.2	2	1178.48	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.2	2	1982.56	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.2	2	1046.34	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.2	2	939.18	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.2	2	794.62	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.2	2	858.66	
CALLE CAROLINA	378.54	0.2	2	757.08	
CALLE LINCOLN	332.74	0.2	2	665.48	
					16460.40

PLANTILLA DE METRADO

05.03.02

CONCRETO $f_c=175$ kg/cm², VEREDAS

CALLES	MEDIDAS		MET m ² .	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	-	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	-	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	-	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	-	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	-	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	-	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	-	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	-	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	-	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	-	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	-	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	-	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	-	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	-	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	-	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

05.03.03

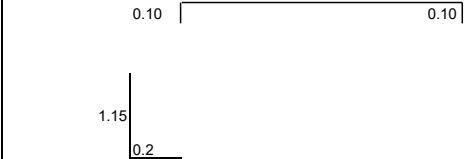
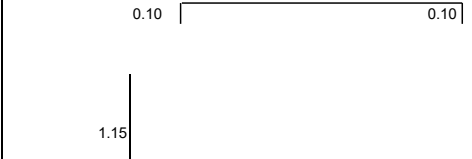
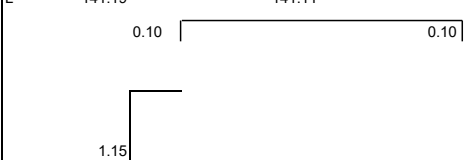
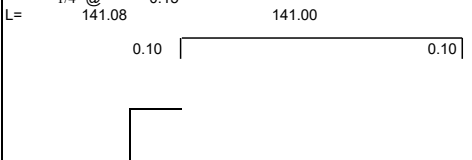
CURADO CON AGUA

CALLES	MEDIDAS		MET m ² .	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,582.58	-	1.00	1,582.58
CALLE AYACUCHO	1,418.69	-	1.00	1,418.69
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,618.93	-	1.00	1,618.93
CALLE HUASCAR	1,813.98	-	1.00	1,813.98
CALLE ATAHUALPA	1,747.78	-	1.00	1,747.78
CALLE NICOLAS DE AYLLON	1,295.45	-	1.00	1,295.45
CALLE ESPAÑA	2,057.59	-	1.00	2,057.59
CALLE VENEZUELA	1,134.29	-	1.00	1,134.29
CALLE PANAMÁ	952.95	-	1.00	952.95
CALLE ARGENTINA	808.41	-	1.00	808.41
CALLE SANTA MARTHA	873.55	-	1.00	873.55
CALLE CAROLINA	777.79	-	1.00	777.79
CALLE LINCOLN	659.01	-	1.00	659.01
PASAJE S/N	262.44	-	1.00	262.44
MARTILLOS	3,362.39	-	1.00	3,362.39
TOTAL				20,365.83

05.03.04

JUNTAS ASFALTICAS

ITEM	MEDIDAS		N REP	MET m	MET TOTAL
	LARGO	ALTURA			
CALLE ESPAÑA	806.84	0.2	2	1613.68	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.2	2	1464.34	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.2	2	1613.46	
CALLE HUASCAR	879.14	0.2	2	1758.28	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.2	2	1788.24	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.2	2	1178.48	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.2	2	1982.56	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.2	2	1046.34	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.2	2	939.18	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.2	2	794.62	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.2	2	858.66	
CALLE CAROLINA	378.54	0.2	2	757.08	
CALLE LINCOLN	332.74	0.2	2	665.48	
					16460.40

METRADO DE ACERO - SARDINELES												
N° de Partida	Descripción del Elemento Estructural	Diseño de Acero en el elemento estructural	Diámetro varilla	Longitud por diseño	Repetición del diseño	Cantidad de Elementos Estructurales	LONGITUD POR DIAMETRO DE VARILLA EN ML.					
							1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
	CALLE INCANATO ACERO FY=4200 KG/CM2	L= $\frac{1}{4}" @ 0.15$ 142.39 	1/4	142.51	9.00	1.00	1,282.59					
			1/4	1.35	950.00	1.00	1,282.50					
	CALLE AYACUCHO ACERO FY=4200 KG/CM2	L= $\frac{1}{4}" @ 0.15$ 141.30 	1/4	141.42	9.00	1.00	1,272.78					
			1/4	1.35	943.00	1.00	1,273.05					
	CALLE JUNIN ACERO FY=4200 KG/CM2	L= $\frac{1}{4}" @ 0.15$ 141.19 	1/4	141.31	9.00	1.00	1,271.79					
			1/4	1.35	942.00	1.00	1,271.70					
	CALLE HUASCAR ACERO FY=4200 KG/CM2	L= $\frac{1}{4}" @ 0.15$ 141.08 	1/4	141.20	9.00	1.00	1,270.80					
			1/4	1.35	942.00	1.00	1,271.70					

ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

METRADO DE ACERO - SARDINELES												
N° de Partida	Descripción del Elemento Estructural	Diseño de Acero en el elemento estructural	Diámetro varilla	Longitud por diseño	Repetición del diseño	Cantidad de Elementos Estructurales	LONGITUD POR DIAMETRO DE VARILLA EN ML.					
							1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
	CALLE ATAHUALPA ACERO FY=4200 KG/CM2	L= 1/4" @ 0.15 141.26 141.18 0.10 0.10 1.15 0.2	1/4	141.38	9.00	1.00	1,272.42					
			1/4	1.35	943.00	1.00	1,273.05					
	CALLE NICOLAS AYLLON ACERO FY=4200 KG/CM2	L= 1/4" @ 0.15 140.68 140.60 0.10 0.10 1.15 0.2	1/4	140.80	9.00	1.00	1,267.20					
			1/4	1.35	939.00	1.00	1,267.65					
	CALLE ESPANA ACERO FY=4200 KG/CM2	L= 1/4" @ 0.15 141.05 140.97 0.10 0.10 1.15 0.2	1/4	141.17	9.00	1.00	1,270.53					
			1/4	1.35	941.00	1.00	1,270.35					
	CALLE VENEZUELA ACERO FY=4200 KG/CM2	L= 1/4" @ 0.15 523.17 523.09 0.10 0.10 1.15 0.2	1/4	523.29	9.00	1.00	4,709.61					
			1/4	1.35	3,489.00	1.00	4,710.15					
			Peso en kilogramos por metro lineal				0.22	0.56	0.99	1.55	2.24	3.97
			Longitud total por diámetro, en metros lineales				27,237.87	-	-	-	-	-
			Total en kilogramos por diámetro				5,992.33	-	-	-	-	5,992.33

PLANTILLA DE METRADO

06 RAMPAS
06.01 TRABAJOS PRELIMINARES
06.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m ² .
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica		1.00	1.80	1.80	305	549.00
Rampa Especial		3.60	1.80	6.48	7	45.36
						594.36

06.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m ² .
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica		1.00	1.80	1.80	305	549.00
Rampa Especial		3.60	1.80	6.48	7	45.36
						594.36

06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS
06.02.01 EXCAVACION PARA RAMPAS

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m3.
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica	0.25	1.00	1.80	1.80	305	137.25
Rampa Especial	0.25	3.60	1.80	6.48	7	11.34
						148.59

06.02.02 SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m2.
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica	0.1	1.00	1.80	1.80	305	549.00
Rampa Especial	0.1	3.60	1.80	6.48	7	45.36
						594.36

06.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m3.
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica	0.25	1.00	1.80	1.80	305	137.25
Rampa Especial	0.25	3.60	1.80	6.48	7	11.34
					F.E. = 1.20	178.31

06.03 PAVIMENTO EN RAMPAS

06.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m².
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica	0.1	1.00	1.80	0.22	305	132.68
Rampa Especial	0.1	3.60	1.80	6.48	7	90.72
						223.40

06.03.02 CONCRETO PARA RAMPAS $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$

ITEM	MEDIDAS				N° REP	MET m2.
	ALTO	ANCHO	LARGO	Area		
Rampa Tipica	0.1	1.00	1.80	1.80	305	549.00
Rampa Especial	0.1	3.60	1.80	6.48	7	45.36
						594.36

PLANTILLA DE METRADO

07
07.01
07.01.01
07.01.01.01

OBRAS COMPLEMENTARIAS
AREAS VERDES
TRABAJOS PRELIMINARES
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m ² .	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO 9	234.04	1.00	1.00	234.04
CALLE AYACUCHO 9	232.16	1.00	1.00	232.16
CALLE HUSARES DE JUNIN 9	231.99	1.00	1.00	231.99
CALLE HUASCAR 9	231.82	1.00	1.00	231.82
CALLE ATAHUALPA 9	232.12	1.00	1.00	232.12
CALLE NICOLAS DE AYLLON 9	231.14	1.00	1.00	231.14
CALLE ESPAÑA 9	231.90	1.00	1.00	231.90
CALLE INCANATO 10	242.84	1.00	1.00	242.84
CALLE AYACUCHO 10	242.81	1.00	1.00	242.81
CALLE HUSARES DE JUNIN 10	242.56	1.00	1.00	242.56
CALLE HUASCAR 10	243.21	1.00	1.00	243.21
CALLE ATAHUALPA 10	242.69	1.00	1.00	242.69
CALLE NICOLAS DE AYLLON 10	243.48	1.00	1.00	243.48
CALLE ESPAÑA 10	242.30	1.00	1.00	242.30
CALLE INCANATO 11	132.33	1.00	1.00	132.33
CALLE HUSARES DE JUNIN 11	132.41	1.00	1.00	132.41
CALLE HUASCAR 11	243.06	1.00	1.00	243.06
CALLE ATAHUALPA 11	243.44	1.00	1.00	243.44
CALLE NICOLAS DE AYLLON 11	242.91	1.00	1.00	242.91
CALLE ESPAÑA 11	200.60	1.00	1.00	200.60
CALLE INCANATO 12	243.61	1.00	1.00	243.61
CALLE AYACUCHO 12	242.89	1.00	1.00	242.89
CALLE HUSARES DE JUNIN 12	121.48	1.00	1.00	121.48
CALLE HUASCAR 12	243.58	1.00	1.00	243.58
CALLE ATAHUALPA 12	243.48	1.00	1.00	243.48
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12	120.97	1.00	1.00	120.97
CALLE ESPAÑA 12	169.05	1.00	1.00	169.05
CALLE INCANATO 13	242.75	1.00	1.00	242.75
CALLE AYACUCHO 13	243.12	1.00	1.00	243.12
CALLE HUSARES DE JUNIN 13	238.93	1.00	1.00	238.93
CALLE HUASCAR 13	117.57	1.00	1.00	117.57
CALLE ATAHUALPA 13	234.94	1.00	1.00	234.94
CALLE ESPAÑA 13	179.02	1.00	1.00	179.02
CALLE INCANATO 14	127.17	1.00	1.00	127.17
CALLE AYACUCHO 14	106.63	1.00	1.00	106.63
CALLE HUSARES DE JUNIN 14	243.10	1.00	1.00	243.10
CALLE HUASCAR 14	240.07	1.00	1.00	240.07
CALLE ATAHUALPA 14	-	1.00	1.00	-
CALLE ESPAÑA 14	82.90	1.00	1.00	82.90
CALLE VENEZUELA 10	107.48	1.00	1.00	107.48
CALLE VENEZUELA 11	60.47	1.00	1.00	60.47
CALLE VENEZUELA 12	57.87	1.00	1.00	57.87
CALLE VENEZUELA 13	27.80	1.00	1.00	27.80
CALLE VENEZUELA 14	60.07	1.00	1.00	60.07
CALLE VENEZUELA 15	50.77	1.00	1.00	50.77
CALLE VENEZUELA 16	56.95	1.00	1.00	56.95
CALLE VENEZUELA 17	54.01	1.00	1.00	54.01

PLANTILLA DE METRADO

CALLE PANAMÁ 10	106.26	1.00	1.00	106.26
CALLE PANAMÁ 11	54.89	1.00	1.00	54.89
CALLE PANAMÁ 12	62.18	1.00	1.00	62.18
CALLE PANAMÁ 13	109.25	1.00	1.00	109.25
CALLE PANAMÁ 14	119.78	1.00	1.00	119.78
CALLE PANAMÁ 15	101.67	1.00	1.00	101.67
CALLE PANAMÁ 16	114.78	1.00	1.00	114.78
CALLE PANAMÁ 17	109.94	1.00	1.00	109.94
CALLE ARGENTINA 10	105.34	1.00	1.00	105.34
CALLE ARGENTINA 11	9.37	1.00	1.00	9.37
CALLE ARGENTINA 12	-	1.00	1.00	-
CALLE ARGENTINA 13	124.46	1.00	1.00	124.46
CALLE ARGENTINA 14	120.87	1.00	1.00	120.87
CALLE ARGENTINA 15	111.24	1.00	1.00	111.24
CALLE ARGENTINA 16	105.16	1.00	1.00	105.16
CALLE SANTA MARTHA 10	105.90	1.00	1.00	105.90
CALLE SANTA MARTHA 11	98.20	1.00	1.00	98.20
CALLE SANTA MARTHA 12	113.35	1.00	1.00	113.35
CALLE SANTA MARTHA 13	107.56	1.00	1.00	107.56
CALLE SANTA MARTHA 14	121.75	1.00	1.00	121.75
CALLE SANTA MARTHA 15	156.97	1.00	1.00	156.97
CALLE CAROLINA 10	105.68	1.00	1.00	105.68
CALLE CAROLINA 11	96.43	1.00	1.00	96.43
CALLE CAROLINA 12	109.94	1.00	1.00	109.94
CALLE CAROLINA 13	108.43	1.00	1.00	108.43
CALLE CAROLINA 14	106.50	1.00	1.00	106.50
CALLE CAROLINA 15	84.29	1.00	1.00	84.29
CALLE LINCOLN 10A	182.61	1.00	1.00	182.61
CALLE LINCOLN 10B	116.83	1.00	1.00	116.83
CALLE LINCOLN 11	89.23	1.00	1.00	89.23
CALLE LINCOLN 12	91.01	1.00	1.00	91.01
CALLE LINCOLN 13	43.50	1.00	1.00	43.50
CALLE LINCOLN 14	24.82	1.00	1.00	24.82
PASAJE S/N	56.10	1.00	1.00	56.10
TOTAL				11,710.78

07.01.02
07.01.02.01

**MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACION DE AREAS VERDES**

CALLES	MEDIDAS		MET m3.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,222.74	0.30	1.00	366.82
CALLE AYACUCHO	1,067.61	0.30	1.00	320.28
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,210.47	0.30	1.00	363.14
CALLE HUASCAR	1,319.31	0.30	1.00	395.79
CALLE ATAHUALPA	1,196.67	0.30	1.00	359.00
CALLE NICOLAS DE AYLLON	838.50	0.30	1.00	251.55
CALLE ESPAÑA	1,105.77	0.30	1.00	331.73
CALLE VENEZUELA	475.42	0.30	1.00	142.63
CALLE PANAMÁ	778.75	0.30	1.00	233.63
CALLE ARGENTINA	576.44	0.30	1.00	172.93
CALLE SANTA MARTHA	703.73	0.30	1.00	211.12
CALLE CAROLINA	611.27	0.30	1.00	183.38
CALLE LINCOLN	548.00	0.30	1.00	164.40
PASAJE S/N	56.10	0.30	1.00	16.83
TOTAL				3,513.23

PLANTILLA DE METRADO

07.01.02.02

SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA

CALLES	MEDIDAS		MET m3.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,222.74	0.30	1.00	366.82
CALLE AYACUCHO	1,067.61	0.30	1.00	320.28
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,210.47	0.30	1.00	363.14
CALLE HUASCAR	1,319.31	0.30	1.00	395.79
CALLE ATAHUALPA	1,196.67	0.30	1.00	359.00
CALLE NICOLAS DE AYLLON	838.50	0.30	1.00	251.55
CALLE ESPAÑA	1,105.77	0.30	1.00	331.73
CALLE VENEZUELA	475.42	0.30	1.00	142.63
CALLE PANAMÁ	778.75	0.30	1.00	233.63
CALLE ARGENTINA	576.44	0.30	1.00	172.93
CALLE SANTA MARTHA	703.73	0.30	1.00	211.12
CALLE CAROLINA	611.27	0.30	1.00	183.38
CALLE LINCOLN	548.00	0.30	1.00	164.40
PASAJE S/N	56.10	0.30	1.00	16.83
TOTAL				3,496.40

07.01.02.03

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km

CALLES	MEDIDAS		MET m3.	MET TOTAL
	AREA	ALTURA		
CALLE INCANATO	1,222.74	0.30	1.00	366.82
CALLE AYACUCHO	1,067.61	0.30	1.00	320.28
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,210.47	0.30	1.00	363.14
CALLE HUASCAR	1,319.31	0.30	1.00	395.79
CALLE ATAHUALPA	1,196.67	0.30	1.00	359.00
CALLE NICOLAS DE AYLLON	838.50	0.30	1.00	251.55
CALLE ESPAÑA	1,105.77	0.30	1.00	331.73
CALLE VENEZUELA	475.42	0.30	1.00	142.63
CALLE PANAMÁ	778.75	0.30	1.00	233.63
CALLE ARGENTINA	576.44	0.30	1.00	172.93
CALLE SANTA MARTHA	703.73	0.30	1.00	211.12
CALLE CAROLINA	611.27	0.30	1.00	183.38
CALLE LINCOLN	548.00	0.30	1.00	164.40
PASAJE S/N	56.10	0.30	1.00	16.83
TOTAL			F.E. = 1.20	4,215.88

07.01.03

PLANTACION

07.01.03.01

SEMBRADO DE GRASS

CALLES	MEDIDAS	N° VECES	MET m².	MET TOTAL
	AREA			
CALLE INCANATO	1,222.74	1.00	1.00	1,222.74
CALLE AYACUCHO	1,067.61	1.00	1.00	1,067.61
CALLE HUSARES DE JUNIN	1,210.47	1.00	1.00	1,210.47
CALLE HUASCAR	1,319.31	1.00	1.00	1,319.31
CALLE ATAHUALPA	1,196.67	1.00	1.00	1,196.67
CALLE NICOLAS DE AYLLON	838.50	1.00	1.00	838.50
CALLE ESPAÑA	1,105.77	1.00	1.00	1,105.77
CALLE VENEZUELA	475.42	1.00	1.00	475.42
CALLE PANAMÁ	778.75	1.00	1.00	778.75
CALLE ARGENTINA	576.44	1.00	1.00	576.44
CALLE SANTA MARTHA	703.73	1.00	1.00	703.73
CALLE CAROLINA	611.27	1.00	1.00	611.27
CALLE LINCOLN	548.00	1.00	1.00	548.00
PASAJE S/N	56.10	1.00	1.00	56.10
TOTAL				11,654.68

PLANTILLA DE METRADO

07.02
07.02.01

NIVELACION DE BUZONES
CORTE DE BUZONES

ITEM	METRADO		N° REP	MET Und	MET TOTAL
		Cantidad			
CORTE DE BUZONES					
CALLE INCANATO	3.00	1.00	1.00	3.00	
CALLE AYACUCHO	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE HUSARES DE JUNIN	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE HUASCAR	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE ATAHUALPA	-	1.00	1.00	-	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE ESPAÑA	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE VENEZUELA	3.00	1.00	1.00	3.00	
CALLE PANAMÁ	4.00	1.00	1.00	4.00	
CALLE ARGENTINA	3.00	1.00	1.00	3.00	
CALLE SANTA MARTHA	3.00	1.00	1.00	3.00	
CALLE CAROLINA	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE LINCOLN	3.00	1.00	1.00	3.00	
TOTAL				30.00	

07.02.02

ELEVACION DE BUZONES

ITEM	METRADO		N° REP	MET Und	MET TOTAL
		Cantidad			
ELEVACION DE BUZONES					
CALLE INCANATO	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE AYACUCHO	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE HUSARES DE JUNIN	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE HUASCAR	-	1.00	1.00	-	
CALLE ATAHUALPA	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	-	1.00	1.00	-	
CALLE ESPAÑA	-	1.00	1.00	-	
CALLE VENEZUELA	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE PANAMÁ	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE ARGENTINA	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE SANTA MARTHA	1.00	1.00	1.00	1.00	
CALLE CAROLINA	2.00	1.00	1.00	2.00	
CALLE LINCOLN	1.00	1.00	1.00	1.00	
TOTAL				13.00	

07.03
07.03.01

LIMPIEZA GENERAL DE OBRA
LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

ITEM	METRADO		N° REP	MET MES	MET TOTAL
LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA				7.00	
TOTAL					7.00

07.03.02

LIMPIEZA FINAL DE OBRA

ITEM	METRADO		N° REP	MET Glb	MET TOTAL
LIMPIEZA FINAL DE OBRA				1.00	
TOTAL					1.00

PLANTILLA DE METRADO

08 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL
08.01 PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)

ITEM	MEDIDAS		N° REP	MET m.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	3.00	0.10	120	360.00	
CALLE AYACUCHO	3.00	0.10	100	300.00	
CALLE HUSARES DE JUNIN	3.00	0.10	120	360.00	
CALLE HUASCAR	3.00	0.10	120	360.00	
CALLE ATAHUALPA	3.00	0.10	120	360.00	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	3.00	0.10	80	240.00	
CALLE ESPAÑA	3.00	0.10	120	360.00	
CALLE VENEZUELA	3.00	0.10	96	288.00	
CALLE PANAMÁ	3.00	0.10	96	288.00	
CALLE ARGENTINA	3.00	0.10	84	252.00	
CALLE SANTA MARTHA	3.00	0.10	84	252.00	
CALLE CAROLINA	3.00	0.10	84	252.00	
CALLE LINCONL	3.00	0.10	84	252.00	
					3924.00

08.02 PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (e=0.50m)

ITEM	MEDIDAS			N REP	MET m2.	MET TOTAL
	ANCHO	LARGO	CANT.			
CRUCERO PEATONAL	0.5	3	7	78	819.00	
CRUCERO PEATONAL	0.5	3	3	2	9.00	
						828.00

08.03 PINTURA EN LINEA DE PARE (e=0.50m)

ITEM	MEDIDAS			N REP	MET m2.	MET TOTAL
	ANCHO	LARGO	CANT.			
CRUCERO PEATONAL	0.5	3	1	80	120.00	
						120.00

08.04 SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES

ITEM	MEDIDAS		N REP	MET m2.	MET TOTAL
	AREA	CANT.			
FLECHA SIGA	1.35	1	158	213.30	
FLECHA DE GIRO	1.751	1	156	273.16	
					486.46

PLANTILLA DE METRADO

08.05

PINTURA EN SARDINELES

ITEM	MEDIDAS		N° REP	MET m.	MET TOTAL
	LARGO	ANCHO			
CALLE INCANATO	806.84	0.15	1	806.84	
CALLE AYACUCHO	732.17	0.15	1	732.17	
CALLE HUSARES DE JUNIN	806.73	0.15	1	806.73	
CALLE HUASCAR	879.14	0.15	1	879.14	
CALLE ATAHUALPA	894.12	0.15	1	894.12	
CALLE NICOLAS DE AYLLON	589.24	0.15	1	589.24	
CALLE ESPAÑA	991.28	0.15	1	991.28	
CALLE VENEZUELA	523.17	0.15	1	523.17	
CALLE PANAMÁ	469.59	0.15	1	469.59	
CALLE ARGENTINA	397.31	0.15	1	397.31	
CALLE SANTA MARTHA	429.33	0.15	1	429.33	
CALLE CAROLINA	378.54	0.15	1	378.54	
CALLE LINCONL	332.74	0.15	1	332.74	
					8230.20

PLANTILLA DE METRADO

09 IMPACTO AMBIENTAL
9.01 MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

ITEM	METRADO		N° REP	MET Glb	MET TOTAL
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				1.00	
TOTAL					1.00

10 SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)
10.01 ELAB. IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TR

ITEM	METRADO		N° REP	MET	MET
				Glb	TOTAL
ELAB. IMPLEM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD				1.00	
TOTAL					1.00

10.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

ITEM	METRADO		N° REP	MET Glb	MET TOTAL
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)				1.00	
TOTAL					1.00

10.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

ITEM	METRADO		N° REP	MET Glb	MET TOTAL
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA				1.00	
TOTAL					1.00

10.04 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ITEM	METRADO		N° REP	MET Glb	MET TOTAL
CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIO				1.00	
TOTAL					1.00

PRESUPUESTO

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	0201001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
Cliente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			03/05/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				7,189.17
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x5.20	und	1.00	1,286.62	1,286.62
01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	mes	1.00	800.00	800.00
01.03	DESVOIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	día	207.00	24.65	5,102.55
02	TRABAJOS PRELIMINARES				20,414.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	20,414.00	20,414.00
03	VIAS				5,701,199.21
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				90,858.20
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54	0.61	29,958.65
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54	1.24	60,899.55
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,495,507.46
03.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	30,123.93	10.26	309,071.52
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45 m	m3	3,938.42	10.26	40,408.19
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35 m	m3	18,162.22	10.26	186,344.38
03.02.04	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05	22.18	194,120.47
03.02.05	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49	17.90	722,452.77
03.02.06	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54	7.19	353,119.16
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	m3	62,669.48	11.01	689,990.97
03.03	PAVIMENTO FLEXIBLE				3,114,833.55
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.30 m	m2	8,752.05	19.33	169,177.13
03.03.02	SUB BASE GRANULAR E=0.25 m	m2	40,360.49	15.33	618,726.31
03.03.03	BASE GRANULAR E = 0.20 m	m2	49,112.54	15.36	754,368.61
03.03.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	49,112.54	4.39	215,604.05
03.03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"	m2	8,752.05	36.62	320,500.07
03.03.06	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	40,360.49	25.68	1,036,457.38
04	SARDINELES DE CONCRETO				1,344,007.54
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,625.31
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,880.57	1.06	3,053.40
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,880.57	1.24	3,571.91
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				134,363.44
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	3,240.64	28.25	91,548.08
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	3,888.77	11.01	42,815.36
04.03	CONCRETO EN SARDINELES				1,203,018.79
04.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² P/SARDINELES	m3	2,403.22	303.92	730,386.62
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	8,435.96	35.63	300,573.25
04.03.03	ACERO CORRUGADO D=3/8" FY= 4200 KG/CM ²	kg	5,992.33	4.87	29,182.65
04.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40	8.68	142,876.27
05	VEREDAS				2,059,672.08
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				183,550.83
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83	1.06	21,587.78
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83	1.24	25,253.63
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77	18.18	136,709.42
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				436,797.90
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46	34.70	176,673.66
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m2	20,365.83	8.25	168,018.10

Fecha : 06/12/2019 4:20:59p. m.

S10

Página

2

Presupuesto

Presupuesto	0201001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
Ciente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz		Costo al	03/05/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	8,365.68	11.01	92,106.14
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS				1,439,323.35
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	9,464.73	27.99	264,917.79
05.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN VEREDAS	m2	20,365.83	48.57	989,168.36
05.03.03	CURADO CON AGUA	m2	20,365.83	2.08	42,360.93
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40	8.68	142,876.27
06	RAMPAS				48,140.71
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,367.03
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	594.36	1.06	630.02
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	594.36	1.24	737.01
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,660.18
06.02.01	EXCAVACION DE RAMPAS	m3	148.59	38.99	5,793.52
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m2	594.36	8.25	4,903.47
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	178.31	11.01	1,963.19
06.03	PAVIMENTO EN RAMPAS				34,113.50
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS	m2	223.40	23.48	5,245.43
06.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN RAMPAS	m2	594.36	48.57	28,868.07
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS				353,729.99
07.01	AREAS VERDES				313,893.38
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,413.43
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,710.78	1.06	12,413.43
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				185,515.88
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m3	3,513.23	34.51	121,241.57
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m3	3,496.40	7.32	25,593.65
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	3,513.23	11.01	38,680.66
07.01.03	PLANTACION				115,964.07
07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS	m2	11,654.68	9.95	115,964.07
07.02	NIVELACION DE BUZONE				25,971.99
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00	588.30	17,649.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00	640.23	8,322.99
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA				13,864.62
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA OBRA	mes	7.00	1,746.88	12,228.16
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	1,636.46	1,636.46
08	SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				64,300.41
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00	2.44	9,574.56
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (E=0.50 m)	m2	828.00	10.81	8,950.68
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE E=0.50m	m2	120.00	10.81	1,297.20
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m2	486.46	11.68	5,681.85
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	7,885.39	4.92	38,796.12
09	IMPACTO AMBIENTAL				280,000.00
09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	280,000.00	280,000.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)				34,950.00
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN.DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	14,000.00	14,000.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	12,100.00	12,100.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,450.00	3,450.00

Fecha : 06/12/2019 4:20:59p. m.

S10

Página

3

Presupuesto

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO
DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO
DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Cliente Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz Costo al 03/05/2019

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
10.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	5,400.00	5,400.00
11	GESTION DE RIESGOS				642,981.65
11.01	GESTION DE RIESGOS	glb	1.00	642,981.65	642,981.65
	COSTO DIRECTO				10,556,584.76
	GASTOS GENERALES 7.2224%				762,438.80
	UTLIDAD (10%)				1,055,658.48
					=====
	SUBTOTAL				12,374,682.04
	IGV (18%)				2,227,442.77
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				14,602,124.81

SON : CATORCE MILLONES SEISCIENTOS DOS MIL CIENTO VEINTICUATRO Y 81/100 NUEVOS SOLES

GASTOS GENERALES

S10

Página : 1

Gastos generales

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL
DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Fecha **03/05/2019**

Moneda **01 NUEVOS SOLES**

GASTOS VARIABLES

276,500.00

PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01001	Gerente de Proyecto	mes	1.00	50.00	7.00	10,000.00	35,000.00
01003	Residente principal	mes	1.00	100.00	7.00	8,000.00	56,000.00
01006	Administrador de Obra	mes	1.00	100.00	7.00	3,000.00	21,000.00
01007	Secretaria	mes	1.00	100.00	7.00	2,000.00	14,000.00
01012	Asistente de Ingeniero Residente	mes	1.00	100.00	7.00	5,000.00	35,000.00
01013	Almacenero de Obra	mes	1.00	100.00	7.00	1,800.00	12,600.00
01014	Chofer	mes	1.00	100.00	7.00	2,000.00	14,000.00
01015	Guardian	mes	2.00	100.00	7.00	1,000.00	14,000.00
01016	Contador	mes	1.00	100.00	7.00	2,500.00	17,500.00
Subtotal							219,100.00

ALQUILER DE EQUIPO MENOR

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
03001	Camioneta Cabina simple 2 ton	und	1.00	7.00	3,000.00	21,000.00
Subtotal						21,000.00

GASTOS DE INSTALACION DE CAMPAMENTO

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
14001	Alquiler de Casa	mes	1.00	7.00	1,200.00	8,400.00
Subtotal						8,400.00

GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
16001	Seguro Complementario de Trabajo Riesgo	mes	7.00	4,000.00	28,000.00
Subtotal					28,000.00

GASTOS FIJOS

439,500.00

VARIOS

Código	Descripción	Unidad	Parcial
08009	Traslado de personal y equipo	est	2,000.00
08012	Útiles de Oficina y equipos de computo	est	7,000.00
08013	Copias e Impresiones de Planos	est	5,000.00
08014	Ensayo de Laboratorio	est	400,000.00
08015	Mobiliario y Comunicaciones	est	11,000.00
08016	Servicios de Energía Eléctrica para Campamento	est	1,500.00
08017	Servicios de Agua Potable para Campamento	est	1,000.00
08018	Combustible	est	4,000.00
Subtotal			431,500.00

GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
15001	Visita de Obra	est	1.00	1,800.00	1,800.00
15002	Documentos de Licitación	est	1.00	3,000.00	3,000.00
15003	Gastos Notariales	est	1.00	2,500.00	2,500.00

Fecha : 06/12/2019 4:23:33p. m.

S10

Página : 2

Gastos generales

Presupuesto	0201001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
Fecha	03/05/2019					
Moneda	01 NUEVOS SOLES					
15004	Elaboración de Propuesta	est		1.00	700.00	700.00
Subtotal						8,000.00
Total gastos generales						716,000.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x5.20					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,286.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	22.92	18.34	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.36	146.88	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.55	264.80	
						430.02	
	Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.5000	4.00	2.00	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.0000	4.50	4.50	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		20.0000	4.36	87.20	
0254010002	GIGANTOGRAFIA 3.60x5.40	und		1.0000	750.00	750.00	
						843.70	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	430.02	12.90	
						12.90	
Partida	01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA					
Rendimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes			800.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0419030004	ALMACEN DE OBRA, GUARDIANIA Y OFICINA	glb		1.0000	800.00	800.00	
						800.00	
Partida	01.03	DESVOIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION					
Rendimiento	día/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : día			24.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	16.55	2.65	
						2.65	
	Materiales						
0267110013	CONOS REFLECTANTES	und		0.5000	16.00	8.00	
02671100140003	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40 X 1.20 m	und		0.0500	80.00	4.00	
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		2.0000	5.00	10.00	
						22.00	
Partida	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS					
Rendimiento	est/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : est			20,414.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb		1.0000	20,414.00	20,414.00	
						20,414.00	

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2		0.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0017	23.77	0.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0333	16.55	0.55
						0.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.59	0.02
						0.02

Partida	03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2		1.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0114	16.55	0.19
						0.19
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0400	3.00	0.12
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0120	3.40	0.04
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	28.40	0.28
						0.44
	Equipos					
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	0.0229	9.20	0.21
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0229	12.00	0.27
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05
0301000021	JALONES	hm	2.0000	0.0457	1.50	0.07
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.19	0.01
						0.61

Partida	03.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		10.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	16.55	0.88
						0.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.88	0.03
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0267	350.00	9.35
						9.38

Partida	03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45 m				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		10.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	16.55	0.88
						0.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.88	0.03
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0267	350.00	9.35
						9.38

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**
Subpresupuesto **001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE** Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida **03.02.03 CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	16.55	0.88
						0.88
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.88	0.03
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0267	350.00	9.35
						9.38

Partida **03.02.04 MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.45m)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **900.0000** EQ. **900.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	18.36	0.16
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0178	16.55	0.29
						0.45
Materiales						
0207010011	PIEDRA OVER Dmax=4"	m3		0.4250	40.00	17.00
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0550	25.00	1.38
						18.38
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0089	150.00	1.34
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0089	180.00	1.60
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.2500	0.0022	180.00	0.40
						3.35

Partida **03.02.05 MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.35m)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **900.0000** EQ. **900.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	18.36	0.16
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0178	16.55	0.29
						0.45
Materiales						
0207010011	PIEDRA OVER Dmax=4"	m3		0.3180	40.00	12.72
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0550	25.00	1.38
						14.10
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0089	150.00	1.34
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0089	180.00	1.60
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.2500	0.0022	180.00	0.40
						3.35

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**
Subpresupuesto **001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE** Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida **03.02.06 PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **480.0000** EQ. **480.0000** Costo unitario directo por : m2 **7.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	22.92	0.38
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0667	16.55	1.10
						1.48
Materiales						
0290130021	AGUA	und		0.0500	3.00	0.15
						0.15
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.48	0.04
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0167	150.00	2.51
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01
						5.56

Partida **03.02.07 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **900.0000** EQ. **900.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	16.55	0.15
						0.15
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	3.0000	0.0267	180.00	4.81
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0356	170.00	6.05
						10.86

Partida **03.03.01 SUB BASE GRANULAR E=0.30 m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,440.0000** EQ. **1,440.0000** Costo unitario directo por : m2 **19.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0011	23.77	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0167	16.55	0.28
						0.31
Materiales						
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3		0.4000	40.00	16.00
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15
						16.15
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0056	150.00	0.84
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
						2.87

Fecha : **06/12/2019 4:22:02p. m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida	03.03.02	SUB BASE GRANULAR E=0.25 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,440.0000	EQ. 1,440.0000	Costo unitario directo por : m2		15.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0011	23.77	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0167	16.55	0.28
						0.31
	Materiales					
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3		0.3000	40.00	12.00
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15
						12.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0056	150.00	0.84
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
						2.87
Partida	03.03.03	BASE GRANULAR E = 0.20 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,440.0000	EQ. 1,440.0000	Costo unitario directo por : m2		15.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0011	23.77	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0167	16.55	0.28
						0.31
	Materiales					
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.2400	50.00	12.00
0290130022	AGUA	m3		0.0600	3.00	0.18
						12.18
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0056	150.00	0.84
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0056	180.00	1.01
						2.87
Partida	03.03.04	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000	Costo unitario directo por : m2		4.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0023	18.36	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0137	16.55	0.23
						0.27
	Materiales					
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0450	12.20	0.55
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.3000	10.59	3.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0010	31.93	0.03
						3.76
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0023	150.00	0.35
						0.36

Fecha : **06/12/2019 4:22:02p. m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida	03.03.05 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		36.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0160	22.92	0.37
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0107	18.36	0.20
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0320	16.55	0.53
						1.10
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0600	49.15	2.95
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0750	25.00	1.88
0207020002	FILLER	kg		0.0450	0.50	0.02
0213010006	CEMENTO ASFALTICO	gal		3.1500	8.00	25.20
						30.05
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.10	0.03
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 8 - 10 ton	hm	1.0000	0.0053	150.00	0.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0107	170.00	1.82
03012500010001	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.95
0301390009	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hm	1.0000	0.0053	250.00	1.33
0301390010	CALENTADOR DE ACEITE 5HP	hm	1.0000	0.0053	50.00	0.27
0301400003	SECADORA DE ARIDOS	hm	1.0000	0.0053	50.00	0.27
						5.47

Partida	03.03.06 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,750.0000	EQ. 1,750.0000	Costo unitario directo por : m2		25.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0137	22.92	0.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0091	18.36	0.17
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0274	16.55	0.45
						0.93
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0400	49.15	1.97
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	25.00	1.25
0207020002	FILLER	kg		0.0300	0.50	0.02
0213010006	CEMENTO ASFALTICO	gal		2.1000	8.00	16.80
						20.04
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 8 - 10 ton	hm	1.0000	0.0046	150.00	0.69
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0091	170.00	1.55
03012500010001	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	1.0000	0.0046	180.00	0.83
0301390009	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hm	1.0000	0.0046	250.00	1.15
0301390010	CALENTADOR DE ACEITE 5HP	hm	1.0000	0.0046	50.00	0.23
0301400003	SECADORA DE ARIDOS	hm	1.0000	0.0046	50.00	0.23
						4.71

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida	04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2			1.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	23.77	0.27	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.55	0.76	
						1.03	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03	
						0.03	
Partida	04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2			1.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0114	16.55	0.19	
						0.19	
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0400	3.00	0.12	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0120	3.40	0.04	
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	28.40	0.28	
						0.44	
	Equipos						
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	0.0229	9.20	0.21	
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0229	12.00	0.27	
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05	
0301000021	JALONES	hm	2.0000	0.0457	1.50	0.07	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.19	0.01	
						0.61	
Partida	04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			28.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	23.77	0.95	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	16.55	26.48	
						27.43	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.43	0.82	
						0.82	
Partida	04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3			11.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	16.55	0.15	
						0.15	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	3.0000	0.0267	180.00	4.81	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0356	170.00	6.05	
						10.86	

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida 04.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 P/SARDINELES

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 303.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	22.92	18.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
0101010005	PEON	hh	10.0000	4.0000	16.55	66.20
						91.88
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.5000	49.15	24.58
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	31.93	15.97
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	19.27	162.45
0290130022	AGUA	m3		0.1900	3.00	0.57
						203.57
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.88	2.76
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2000	15.00	3.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.4000	6.78	2.71
						8.47

Partida 04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 35.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	23.77	1.19
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	22.92	11.46
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	18.36	9.18
						21.83
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	4.00	0.60
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.3000	4.00	1.20
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.4500	4.36	10.68
						12.71
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	21.83	1.09
						1.09

Partida 04.03.03 ACERO CORRUGADO D=3/8" FY= 4200 KG/CM2

Rendimiento kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : kg 4.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	22.92	0.92
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.36	0.73
						1.65
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.50	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	2.80	2.86
						2.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.65	0.05
0301330008	CIZALLA	hm	1.0000	0.0400	5.00	0.20
						0.25

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	04.03.04	JUNTAS ASFALTICAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m			8.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	23.77	0.10	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	18.36	0.82	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1333	16.55	2.21	
						3.13	
	Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.3999	10.59	4.23	
0210040005	TECNOPOR 1"x1.20x2.40m	pza		0.0990	12.40	1.23	
						5.46	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.13	0.09	
						0.09	
Partida	05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2			1.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	23.77	0.27	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.55	0.76	
						1.03	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03	
						0.03	
Partida	05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m2			1.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0114	16.55	0.19	
						0.19	
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0400	3.00	0.12	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0120	3.40	0.04	
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	28.40	0.28	
						0.44	
	Equipos						
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	0.0229	9.20	0.21	
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0229	12.00	0.27	
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05	
0301000021	JALONES	hm	2.0000	0.0457	1.50	0.07	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.19	0.01	
						0.61	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	05.01.03	DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			18.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	16.55	17.65	
							17.65
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.65	0.53	
							0.53
Partida	05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 64.0000	EQ. 64.0000	Costo unitario directo por : m3			34.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0250	23.77	0.59	
0101010005	PEON	hh	16.0000	2.0000	16.55	33.10	
							33.69
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.69	1.01	
							1.01
Partida	05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m2			8.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0018	23.77	0.04	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	16.55	1.18	
							1.22
	Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.0167	12.91	0.22	
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3		0.1300	40.00	5.20	
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15	
							5.57
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
0301290004	VIBROAPISONADOR	hm	1.0000	0.0178	80.00	1.42	
							1.46
Partida	05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3			11.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	16.55	0.15	
							0.15
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	3.0000	0.0267	180.00	4.81	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0356	170.00	6.05	
							10.86

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida **05.03.01** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **27.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	23.77	0.95
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	22.92	9.17
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.36	7.34
						17.46
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	4.00	0.60
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.3000	4.00	1.20
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.8300	4.36	7.98
						10.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.46	0.52
						0.52

Partida **05.03.02** CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN VEREDAS

Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0200	23.77	0.48
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.92	4.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.36	1.84
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6000	16.55	9.93
						16.83
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.1000	49.15	4.92
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0743	31.93	2.37
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1250	19.27	21.68
0290130022	AGUA	m3		0.0310	3.00	0.09
						29.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.83	0.50
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1000	15.00	1.50
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.1000	6.78	0.68
						2.68

Partida **05.03.03** CURADO CON AGUA

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.55	1.32
						1.32
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0200	31.93	0.64
0290130022	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03
						0.67
Equipos						
03010400030002	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	día	1.0000	0.0100	8.58	0.09
						0.09

Fecha : **06/12/2019 4:22:02p. m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto **03/05/2019**

Partida **05.03.04** **JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : m **8.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	23.77	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	18.36	0.82
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1333	16.55	2.21
						3.13
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.3999	10.59	4.23
0210040005	TECNOPOR 1"x1.20x2.40m	pza		0.0990	12.40	1.23
						5.46
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.13	0.09
						0.09

Partida **06.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	23.77	0.27
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.55	0.76
						1.03
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03
						0.03

Partida **06.01.02** **TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0114	16.55	0.19
						0.19
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0400	3.00	0.12
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0120	3.40	0.04
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	28.40	0.28
						0.44
Equipos						
03010000020001	NIVEL	hm	1.0000	0.0229	9.20	0.21
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0229	12.00	0.27
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05
0301000021	JALONES	hm	2.0000	0.0457	1.50	0.07
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.19	0.01
						0.61

Fecha : **06/12/2019 4:22:02p. m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	06.02.01	EXCAVACION DE RAMPAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			38.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	23.77	4.75	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.55	33.10	
						37.85	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.85	1.14	
						1.14	
Partida	06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m2			8.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0018	23.77	0.04	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0711	16.55	1.18	
						1.22	
	Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.0167	12.91	0.22	
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3		0.1300	40.00	5.20	
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15	
						5.57	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
0301290004	VIBROAPISONADOR	hm	1.0000	0.0178	80.00	1.42	
						1.46	
Partida	06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3			11.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	16.55	0.15	
						0.15	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	3.0000	0.0267	180.00	4.81	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0356	170.00	6.05	
						10.86	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida 06.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 23.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	18.36	14.69
						14.69
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	4.00	0.60
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.3000	4.00	1.20
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	4.50	0.23
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.4500	4.36	6.32
						8.35
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.69	0.44
						0.44

Partida 06.03.02 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN RAMPAS

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 48.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0200	23.77	0.48
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.92	4.58
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.36	1.84
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6000	16.55	9.93
						16.83
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.1000	49.15	4.92
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0743	31.93	2.37
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1250	19.27	21.68
0290130022	AGUA	m3		0.0310	3.00	0.09
						29.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.83	0.50
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1000	15.00	1.50
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	0.1000	6.78	0.68
						2.68

Partida 07.01.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m2 1.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0114	23.77	0.27
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.55	0.76
						1.03
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.03	0.03
						0.03

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por : m3			34.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0167	23.77	0.40	
0101010005	PEON	hh	12.0000	2.0000	16.55	33.10	
						33.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.50	1.01	
						1.01	
Partida	07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3			7.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	16.55	5.30	
						5.30	
	Materiales						
02070500010001	TIERRA DE CULTIVO	m3		0.1000	18.00	1.80	
0290130022	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06	
						1.86	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.30	0.16	
						0.16	
Partida	07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m3			11.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	16.55	0.15	
						0.15	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	3.0000	0.0267	180.00	4.81	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0356	170.00	6.05	
						10.86	
Partida	07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m2			9.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	16.55	0.29	
						0.29	
	Materiales						
0216020011	GRASS	m2		1.0000	9.50	9.50	
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15	
						9.65	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01	
						0.01	

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	07.02.01	CORTE DE BUZONES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		588.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	22.92	91.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	18.36	73.44
0101010005	PEON	hh	2.0000	8.0000	16.55	132.40
						297.52
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	31.93	6.39
0210040006	TECHO DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	und		1.0000	200.00	200.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.0000	19.27	57.81
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15
						264.35
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	297.52	8.93
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	0.6250	2.5000	7.00	17.50
						26.43

Partida	07.02.02	ELEVACION DE BUZONES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und		640.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	22.92	61.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.36	48.96
0101010005	PEON	hh	4.0000	10.6667	16.55	176.53
						286.61
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		1.0000	4.50	4.50
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		8.0000	2.80	22.40
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.2500	49.15	12.29
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1500	31.93	4.79
02070200010003	ENCOFRADO METALICO	und		0.5000	50.00	25.00
0210040006	TECHO DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	und		1.0000	200.00	200.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.0000	19.27	57.81
0290130022	AGUA	m3		0.0500	3.00	0.15
						326.94
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	286.61	8.60
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.0000	2.6667	6.78	18.08
						26.68

Partida	07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA OBRA				
Rendimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes		1,746.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010007	PEON	mes		1.0000	1,696.00	1,696.00
						1,696.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,696.00	50.88
						50.88

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida 07.03.02 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento glb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : glb 1,636.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh		96.0000	16.55	1,588.80
						1,588.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,588.80	47.66
						47.66

Partida 08.01 PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 2.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0133	22.92	0.30
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0067	18.36	0.12
						0.42
Materiales						
0213040002	TIZA	cja		0.0100	5.00	0.05
0240030005	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gal		0.0120	44.00	0.53
0240030006	XIOL	gal		0.0100	36.99	0.37
						0.95
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.42	0.01
03011200020001	EQUIPO PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0133	80.00	1.06
						1.07

Partida 08.02 PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (E=0.50 m)

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 10.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	22.92	1.83
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0400	16.55	0.66
						2.49
Materiales						
0213040002	TIZA	cja		0.0200	5.00	0.10
0240030005	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gal		0.1000	44.00	4.40
0240030006	XIOL	gal		0.1000	36.99	3.70
						8.20
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.49	0.07
0301480004	BROCHA	und		0.0100	4.50	0.05
						0.12

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida 08.03 PINTURA EN LINEA DE PARE E=0.50m
Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 10.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	22.92	1.83
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0400	16.55	0.66
2.49						
Materiales						
0213040002	TIZA	cja		0.0200	5.00	0.10
0240030005	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gal		0.1000	44.00	4.40
0240030006	XIOL	gal		0.1000	36.99	3.70
8.20						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.49	0.07
0301480004	BROCHA	und		0.0100	4.50	0.05
0.12						

Partida 08.04 SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES
Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 11.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1067	22.92	2.45
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	16.55	0.88
3.33						
Materiales						
0213040002	TIZA	cja		0.0200	5.00	0.10
0240030005	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gal		0.1000	44.00	4.40
0240030006	XIOL	gal		0.1000	36.99	3.70
8.20						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.33	0.10
0301480004	BROCHA	und		0.0100	4.50	0.05
0.15						

Partida 08.05 PINTURA EN SARDINELES
Rendimiento m/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m 4.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	22.92	0.92
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	16.55	0.66
1.58						
Materiales						
0240030006	XIOL	gal		0.0400	36.99	1.48
0240060011	PINTURA AMARILLA PARA TRAFICO	gal		0.0400	44.00	1.76
3.24						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.58	0.05
0301480004	BROCHA	und		0.0100	4.50	0.05
0.10						

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE Fecha presupuesto 03/05/2019

Partida	09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb		280,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
04000100010015	SC MITIGACION IMPACTO AMBIENTAL	glb		1.0000	280,000.00	280,000.00
						280,000.00
Partida	10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN.DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.8000	EQ. 1.8000	Costo unitario directo por : glb		14,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0426010004	SC ELAB. IMPL.Y ADM. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	glb		1.0000	14,000.00	14,000.00
						14,000.00
Partida	10.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		12,100.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0207020003	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	glb		1.0000	12,100.00	12,100.00
						12,100.00
Partida	10.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		3,450.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0207020004	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb		1.0000	3,450.00	3,450.00
						3,450.00
Partida	10.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb		5,400.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0420030009	SC CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb		1.0000	5,400.00	5,400.00
						5,400.00
Partida	11.01	GESTION DE RIESGOS				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 96.0000	EQ. 96.0000	Costo unitario directo por : glb		642,981.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02901500080017	ANALISIS DE GESTION DE RIESGOS	glb		1.0000	642,981.65	642,981.65
						642,981.65

Fecha : 06/12/2019 4:22:02p. m.

RELACION DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE
Fecha	01/05/2019	
Lugar	140105	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	2,344.2987	23.77	55,723.98
0101010003	OPERARIO	hh	16,522.1471	22.92	378,687.61
0101010004	OFICIAL	hh	14,141.2219	18.36	259,632.83
0101010005	PEON	hh	78,063.3688	16.55	1,291,948.75
0101010007	PEON	mes	7.0000	1,696.00	11,872.00
					1,997,865.17

MATERIALES					
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	350.0352	12.91	4,518.95
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	2,210.0643	12.20	26,962.78
02010500010001	ASFALTO RC-250	qal	27,898.7900	10.59	295,448.19
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kq	2,718.6135	4.00	10,874.45
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kq	5,437.2270	4.00	21,748.91
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	162.8083	4.50	732.64
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6,216.1766	2.80	17,405.29
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	0.5000	4.00	2.00
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	907.2045	4.50	4,082.42
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2,139.5426	49.15	105,158.52
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	3,300.8790	49.15	162,238.20
0207010011	PIEDRA OVER Dmax=4"	m3	16,554.2570	40.00	662,170.28
02070200010001	ARENA FINA	m3	5,375.6179	25.00	134,390.45
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	3,223.3314	31.93	102,920.97
02070200010003	ENCOFRADO METALICO	und	6.5000	50.00	325.00
0207020002	FILLER	kg	1,604.6569	0.50	802.33
0207020003	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	glb	1.0000	12,100.00	12,100.00
0207020004	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.0000	3,450.00	3,450.00
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	18,333.7917	40.00	733,351.67
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	11,787.0096	50.00	589,350.48
02070500010001	TIERRA DE CULTIVO	m3	349.6400	18.00	6,293.52
0210040005	TECNOPOR 1"x1.20x2.40m	pza	3,259.1592	12.40	40,413.57
0210040006	TECHO DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	und	43.0000	200.00	8,600.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	43,968.3584	19.27	847,270.27
0213010006	CEMENTO ASFALTICO	gal	112,325.9865	8.00	898,607.89
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	2,918.1320	3.00	8,754.40
0213040002	TIZA	cja	67.9292	5.00	339.65
0216020011	GRASS	m2	11,654.6800	9.50	110,719.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	38,332.4879	4.36	167,129.65
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	875.4396	3.40	2,976.49
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal	729.5330	28.40	20,718.74
0240030005	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gal	190.5339	44.00	8,383.49
0240030006	XIOL	gal	498.1016	36.99	18,424.78
0240060011	PINTURA AMARILLA PARA TRAFICO	gal	315.4156	44.00	13,878.29
0254010002	GIGANTOGRAFIA 3.60x5.40	und	1.0000	750.00	750.00
0267110013	CONOS REFLECTANTES	und	103.5000	16.00	1,656.00
02671100140003	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40 X 1.20 m	und	10.3500	80.00	828.00
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und	414.0000	5.00	2,070.00
0290130021	AGUA	und	2,455.6270	3.00	7,366.88
0290130022	AGUA	m3	8,415.2311	3.00	25,245.69
02901500080017	ANALISIS DE GESTION DE RIESGOS	glb	1.0000	642,981.65	642,981.65
					5,721,441.95

EQUIPOS					
03010000020001	NIVEL	hm	1,670.6306	9.20	15,369.80
0301000011	TEODOLITO	hm	1,670.6306	12.00	20,047.57
0301000020	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1,670.6306	2.00	3,341.26
0301000021	JALONES	hm	3,333.9658	1.50	5,000.95
03010400030002	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	dia	203.6583	8.58	1,747.39
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 8 - 10 ton	hm	232.0443	150.00	34,806.65

Fecha : 06/12/2019 4:22:36p. m.

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE
Fecha	01/05/2019	
Lugar	140105	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1,807.3415	150.00	271,101.23
03011200020001	EQUIPO PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	52.1892	80.00	4,175.14
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	75.0000	7.00	525.00
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	2,099.0331	180.00	377,825.96
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,394.3960	350.00	488,038.60
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1,807.3414	180.00	325,321.45
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3,259.6381	170.00	554,138.48
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	658.1081	180.00	118,459.46
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	112.9588	150.00	16,943.82
03012500010001	GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW.	hm	232.0442	180.00	41,767.96
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	2,576.6630	15.00	38,649.95
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	34.6671	6.78	235.04
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8 HP)	hm	3,057.3070	6.78	20,728.54
0301290004	VIBROAPISONADOR	hm	373.0914	80.00	29,847.31
0301330008	CIZALLA	hm	239.6932	5.00	1,198.47
0301390009	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hm	232.0442	250.00	58,011.05
0301390010	CALENTADOR DE ACEITE 5HP	hm	232.0444	50.00	11,602.22
0301400003	SECADORA DE ARIDOS	hm	232.0444	50.00	11,602.22
0301480004	BROCHA	und	93.1985	4.50	419.39
					2,450,904.91
SUBCONTRATOS					
04000100010015	SC MITIGACION IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.0000	280,000.00	280,000.00
0419030004	ALMACEN DE OBRA, GUARDIANIA Y OFICINA	glb	1.0000	800.00	800.00
0420030009	SC CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.0000	5,400.00	5,400.00
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.0000	20,414.00	20,414.00
0426010004	SC ELAB. IMPL.Y ADM. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.0000	14,000.00	14,000.00
					320,614.00
Total				S/.	10,490,826.03

FORMULA POLINOMICA

S10

Página : 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0201001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION
URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA
DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE

Fecha presupuesto **03/05/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.257	0.376	+03
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.119	0.000	
04	AGREGADO FINO	1.636	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	6.636	17.332	+04+38
13	ASFALTO	2.024	2.024	
20	CEMENTO ASFALTICO	6.155	12.019	+21
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	5.864	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	2.496	3.468	+54+60+34
34	GASOLINA	0.217	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.462	0.000	
38	HORMIGON	9.060	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	28.031	28.493	+37
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	1.170	1.170	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	13.710	13.710	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	20.360	21.408	+49
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	1.048	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.419	0.000	
60	PLANCHA DE POLIURETANO	0.336	0.000	
Total		100.000	100.000	

S10

Página : 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

Subpresupuesto **001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

Fecha Presupuesto **03/05/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **140105 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ**

$$K = 0.137*(Mr / Mo) + 0.177*(AAr / AAo) + 0.140*(CAr / CAo) + 0.047*(DMr / DMo) + 0.214*(Mr / Mo) + 0.285*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.137	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.177	2.260		02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
		97.740	AA	05	AGREGADO GRUESO
3	0.140	14.286		13	ASFALTO
		85.714	CA	20	CEMENTO ASFALTICO
4	0.047	74.468	DM	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
		25.532		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.214	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.285	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

RELACION DE EQUIPAMIENTO MINIMO

RELACION DE EQUIPO MINIMO	
DESCRIPCION	CANTIDAD
CALENTADOR DE ACEITE 5HP	2
CAMION CISTERNA (2,500 GLNS)	4
CAMION IMPRIMADOR 6X2 178 -210 HP, 1800gl	1
CAMION VOLQUETE DE 15M3	6
CAMIONETA PICK UP 1TON	4
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 dy3	4
COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	2
GRUPO ELECTROGENO DE 250 KW	1
MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS	2
MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 9 P3 (8HP)	10
MOTONIVELADORA 125HP	4
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	1
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTROPULSADO 7-9 TON	2
SECADORA DE ARIDOS	2
TRACTOR DE ORUGA 140 – 160 HP	2
VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP 2.40”	6

PAVIMENTO RIGIDO

METRADO

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m	und	1.00
01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	mes	1.00
01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	dia	207.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00
03	VIAS		
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	CORTE A NIVEL DE MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE	m3	9,355.84
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45m	m3	3,938.42
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35m	m3	18,162.22
03.02.04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05
03.02.05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49
03.02.04	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	37,747.78
03.03	PAVIMENTO RIGIDO		
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15 m	m2	49,112.54
03.03.02	ENCOFRADO DE LOSA DE PAVIMENTO h=0.15	m2	13,559.06
03.03.03	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	7,612.44
03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	49,112.54
04	SARDINELES DE CONCRETO		
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,057.55
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2,057.55
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	1,656.33
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN SARDINELES	m3	1,987.59
04.03	CONCRETO EN SARDINELES		
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 P/SARDINELES	m3	1,399.13
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE Y SARDINELES	m2	13,250.62
04.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40
05	VEREDAS		
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	20,365.83
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	6,109.75
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	10,075.29
05.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, VEREDAS	m2	20,365.83
05.03.03	CURADO CON AGUA	m2	20,365.83
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	17,522.24
06	RAMPAS		
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	594.36
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	594.36
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACION PARA RAMPAS	m3	148.59
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	594.36
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	178.31
06.03	PAVIMENTO EN VEREDAS		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS	m2	223.40
06.03.02	CONCRETO PARA RAMPAS f'c=175 kg/cm2	m3	594.36
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
07.01	AREAS VERDES		
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,710.78
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m3	3,513.23
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m3	3,496.40
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	4,215.88
07.01.03	PLANTACION		
07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS	m2	11,654.68
07.02	NIVELACION DE BUZONES		
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA		
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	mes	7.00
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00
08	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL		
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (e=0..50m)	m2	828.00
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE (e=0.50m)	m2	120.00
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m2	486.46
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	8,230.20
09	IMPACTO AMBIENTAL		
09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)		
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANT	glb	1.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	glb	1.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
10.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00

PRESUPUESTO

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	0201002	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2			
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2			
Ciente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al	03/05/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				7,189.17
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x5.20	und	1.00	1,286.62	1,286.62
01.02	ALMACEN, GUARDIANA Y OFICINA	mes	1.00	800.00	800.00
01.03	DESIVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	día	207.00	24.65	5,102.55
02	TRABAJOS PRELIMINARES				20,414.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	20,414.00	20,414.00
03	VIAS				6,450,509.80
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				90,858.20
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54	0.61	29,958.65
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54	1.24	60,899.55
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,114,780.13
03.02.01	CORTE A NIVEL DE MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	m3	9,355.84	10.26	95,990.92
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45 m	m3	3,938.42	10.26	40,408.19
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35 m	m3	18,162.22	10.26	186,344.38
03.02.04	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05	22.18	194,120.47
03.02.05	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49	17.90	722,452.77
03.02.06	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54	7.19	353,119.16
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	47,442.71	11.01	522,344.24
03.03	PAVIMENTO RIGIDO				4,244,871.47
03.03.01	SUB BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	49,112.54	19.33	949,345.40
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA LOSA DE PAVIMENTO h=0.15m	m2	13,559.06	45.99	623,581.17
03.03.03	CONCRETO f _c =210 kg/cm ²	m3	6,603.43	389.16	2,569,790.82
03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	49,112.54	2.08	102,154.08
04	SARDINELES DE CONCRETO				1,113,626.50
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,732.36
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,057.55	1.06	2,181.00
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,057.55	1.24	2,551.36
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				68,674.69
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	1,656.33	28.25	46,791.32
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	1,987.59	11.01	21,883.37
04.03	CONCRETO EN SARDINELES				1,040,219.45
04.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² P/SARDINELES	m3	1,399.13	303.92	425,223.59
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	13,250.62	35.63	472,119.59
04.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40	8.68	142,876.27
05	VEREDAS				2,061,140.64
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				183,550.83
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83	1.06	21,587.78
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83	1.24	25,253.63
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77	18.18	136,709.42
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				411,960.11
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46	34.70	176,673.66
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m2	20,365.83	8.25	168,018.10
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	6,109.75	11.01	67,268.35
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS				1,465,629.70
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	10,075.29	27.99	282,007.37

Fecha : 06/12/2019 4:24:33p. m.

S10

Página

2

Presupuesto

Presupuesto	0201002	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2			
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2			
Cliente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al	03/05/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² EN VEREDAS	m ²	20,365.83	48.57	989,168.36
05.03.03	CURADO CON AGUA	m ²	20,365.83	2.08	42,360.93
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	17,522.24	8.68	152,093.04
06	RAMPAS				48,140.71
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,367.03
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m ²	594.36	1.06	630.02
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m ²	594.36	1.24	737.01
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,660.18
06.02.01	EXCAVACION DE RAMPAS	m ³	148.59	38.99	5,793.52
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m ²	594.36	8.25	4,903.47
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m ³	178.31	11.01	1,963.19
06.03	PAVIMENTO EN RAMPAS				34,113.50
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS	m ²	223.40	23.48	5,245.43
06.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² EN RAMPAS	m ²	594.36	48.57	28,868.07
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS				361,483.85
07.01	AREAS VERDES				321,629.56
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,413.43
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m ²	11,710.78	1.06	12,413.43
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				193,252.06
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m ³	3,513.23	34.51	121,241.57
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m ³	3,496.40	7.32	25,593.65
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m ³	4,215.88	11.01	46,416.84
07.01.03	PLANTACION				115,964.07
07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS	m ²	11,654.68	9.95	115,964.07
07.02	NIVELACION DE BUZONE				25,989.67
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00	588.30	17,649.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00	641.59	8,340.67
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA				13,864.62
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA OBRA	mes	7.00	1,746.88	12,228.16
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	1,636.46	1,636.46
08	SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				64,300.41
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00	2.44	9,574.56
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (E=0.50 m)	m ²	828.00	10.81	8,950.68
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE E=0.50m	m ²	120.00	10.81	1,297.20
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m ²	486.46	11.68	5,681.85
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	7,885.39	4.92	38,796.12
09	IMPACTO AMBIENTAL				280,000.00
09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	280,000.00	280,000.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)				34,950.00
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN.DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	14,000.00	14,000.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	12,100.00	12,100.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,450.00	3,450.00
10.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	5,400.00	5,400.00
11	GESTION DE RIESGOS				642,981.45
11.01	GESTION DE RIESGOS	glb	1.00	642,981.45	642,981.45

Fecha : 06/12/2019 4:24:33p. m.

Presupuesto

Presupuesto	0201002	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2		
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2		
Cliente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al 03/05/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO DIRECTO				11,084,736.53
	GASTOS GENERALES 6.5169%				722,381.20
	UTILIDAD (10%)				1,108,473.65
					=====
	SUBTOTAL				12,915,591.38
	IGV (18%)				2,324,806.45
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				15,240,397.83
SON : QUINCE MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA MIL TRESCIENTOS NOVENTISIETE Y 83/100 NUEVOS SOLES					

PAVIMENTO ARTICULADO ADOQUINES

METRADOS

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60m x 5.20m	und	1.00
01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	mes	1.00
01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	dia	207.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00
03	VIAS		
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	23,082.89
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45m	m3	3,938.42
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35m	m3	18,162.22
03.02.04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05
03.02.05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49
03.02.03	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	54,220.24
03.03	PAVIMENTO ADOQUINADO		
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15 m	m2	49,112.54
03.03.02	BASE GRANULAR E=0.20m	m2	49,112.54
03.03.03	CAMA DE ARENA	m2	49,112.54
03.03.04	COLOCACION DE ADOQUIN 8X10X20	m2	8,752.05
03.03.04	COLOCACION DE ADOQUIN 4X10X20	m2	40,360.49
04	SARDINELES DE CONCRETO		
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,057.55
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2,057.55
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	2,057.55
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN SARDINELES	m3	2,469.06
04.03	CONCRETO EN SARDINELES		
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 P/SARDINELES	m3	2,139.85
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE Y SARDINELES	m2	16,871.91
04.03.03	ACERO CORRUGADO Ø 3/8", fy=4200 kg/cm2	Kg	0.00
04.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40
05	VEREDAS		
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	20,365.83
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	6,109.75
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS		
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	10,075.29
05.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, VEREDAS	m2	20,365.83
05.03.03	CURADO CON AGUA	m2	20,365.83
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	17,522.24

RESUMEN DE METRADO

Item	Descripción	Und.	Metrado
06	RAMPAS		
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	594.36
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	594.36
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	EXCAVACION PARA RAMPAS	m3	148.59
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO, E=0.10 m	m2	594.36
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	178.31
06.03	PAVIMENTO EN VEREDAS		
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS	m2	223.40
06.03.02	CONCRETO PARA RAMPAS f'c=175 kg/cm2	m3	594.36
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
07.01	AREAS VERDES		
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,710.78
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m3	3,513.23
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m3	3,496.40
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	4,215.88
07.01.03	PLANTACION		
07.01.03.01	SEBRADO DE GRASS	m2	11,654.68
07.02	NIVELACION DE BUZONES		
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA		
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	mes	7.00
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00
08	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL		
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (e=0..50m)	m2	828.00
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE (e=0.50m)	m2	120.00
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m2	486.46
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	8,230.20
09	IMPACTO AMBIENTAL		
09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)		
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN. DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANT	glb	1.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	glb	1.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
10.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00

PRESUPUESTO

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	0201003	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3		
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3		
Cliente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al 03/05/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				7,189.17
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x5.20	und	1.00	1,286.62	1,286.62
01.02	ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	mes	1.00	800.00	800.00
01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	día	207.00	24.65	5,102.55
02	TRABAJOS PRELIMINARES				20,414.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	20,414.00	20,414.00
03	VIAS				6,886,390.44
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				90,858.20
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	49,112.54	0.61	29,958.65
03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	49,112.54	1.24	60,899.55
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,330,240.26
03.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	23,082.89	10.26	236,830.45
03.02.02	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.45 m	m3	3,938.42	10.26	40,408.19
03.02.03	CORTE PARA MEJORAMIENTO E = 0.35 m	m3	18,162.22	10.26	186,344.38
03.02.04	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.45m)	m2	8,752.05	22.18	194,120.47
03.02.05	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER (E=0.35m)	m2	40,360.49	17.90	722,452.77
03.02.06	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	49,112.54	7.19	353,119.16
03.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	54,220.24	11.01	596,964.84
03.03	PAVIMENTO ARTICULADO ADOQUINES				4,465,291.98
03.03.01	SUB BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	49,112.54	19.33	949,345.40
03.03.02	BASE GRANULAR E = 0.20 m	m2	49,112.54	15.36	754,368.61
03.03.03	CAMA DE ARENA	m2	49,112.54	5.40	265,207.72
03.03.04	COLOCACION DE ADOQUIN 8 x 10 x 20	m2	8,752.05	69.32	606,692.11
03.03.05	COLOCACION DE ADOQUIN 4 x 10 x 20	m2	40,360.49	46.82	1,889,678.14
04	SARDINELES DE CONCRETO				1,348,133.38
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,732.36
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,057.55	1.06	2,181.00
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,057.55	1.24	2,551.36
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				85,310.14
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA P/SARDINELES	m3	2,057.55	28.25	58,125.79
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	2,469.06	11.01	27,184.35
04.03	CONCRETO EN SARDINELES				1,258,090.88
04.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 P/SARDINELES	m3	2,139.85	303.92	650,343.21
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	8,435.96	35.63	300,573.25
04.03.03	ACERO CORRUGADO D=3/8" FY= 4200 KG/CM2	kg	32,598.84	5.04	164,298.15
04.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	16,460.40	8.68	142,876.27
05	VEREDAS				2,061,140.64
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				183,550.83
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20,365.83	1.06	21,587.78
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	20,365.83	1.24	25,253.63
05.01.03	DEMOLICION DE VEREDA EXISTENTE DE CONCRETO SIMPLE	m2	7,519.77	18.18	136,709.42
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				411,960.11
05.02.01	EXCAVACION DE VEREDAS	m3	5,091.46	34.70	176,673.66
05.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m2	20,365.83	8.25	168,018.10
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	6,109.75	11.01	67,268.35

Fecha : 06/12/2019 4:25:24p. m.

S10

Página

2

Presupuesto

Presupuesto	0201003	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3		
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3		
Cliente	Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz			Costo al
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ			03/05/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.03	PAVIMENTO EN VEREDAS				1,465,629.70
05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VEREDAS	m2	10,075.29	27.99	282,007.37
05.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN VEREDAS	m2	20,365.83	48.57	989,168.36
05.03.03	CURADO CON AGUA	m2	20,365.83	2.08	42,360.93
05.03.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	17,522.24	8.68	152,093.04
06	RAMPAS				48,140.71
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,367.03
06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	594.36	1.06	630.02
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	594.36	1.24	737.01
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,660.18
06.02.01	EXCAVACION DE RAMPAS	m3	148.59	38.99	5,793.52
06.02.02	SUB BASE DE AFIRMADO E=0.10m	m2	594.36	8.25	4,903.47
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	178.31	11.01	1,963.19
06.03	PAVIMENTO EN RAMPAS				34,113.50
06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE RAMPAS	m2	223.40	23.48	5,245.43
06.03.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN RAMPAS	m2	594.36	48.57	28,868.07
07	OBRAS COMPLEMENTARIAS				361,483.85
07.01	AREAS VERDES				321,629.56
07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,413.43
07.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,710.78	1.06	12,413.43
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				193,252.06
07.01.02.01	EXCAVACION DE AREAS VERDES	m3	3,513.23	34.51	121,241.57
07.01.02.02	SUMINISTRO CON TIERRA AGRICOLA	m3	3,496.40	7.32	25,593.65
07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=10 km	m3	4,215.88	11.01	46,416.84
07.01.03	PLANTACION				115,964.07
07.01.03.01	SEMBRADO DE GRASS	m2	11,654.68	9.95	115,964.07
07.02	NIVELACION DE BUZONE				25,989.67
07.02.01	CORTE DE BUZONES	und	30.00	588.30	17,649.00
07.02.02	ELEVACION DE BUZONES	und	13.00	641.59	8,340.67
07.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA				13,864.62
07.03.01	LIMPIEZA DURANTE LA OBRA	mes	7.00	1,746.88	12,228.16
07.03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	1,636.46	1,636.46
08	SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL				64,300.41
08.01	PINTURA P/LINEA DISCONTINUA (e=0.10m)	m	3,924.00	2.44	9,574.56
08.02	PINTURA EN CRUCERO PEATONAL (E=0.50 m)	m2	828.00	10.81	8,950.68
08.03	PINTURA EN LINEA DE PARE E=0.50m	m2	120.00	10.81	1,297.20
08.04	SEÑALIZACION FLECHAS DIRECCIONALES	m2	486.46	11.68	5,681.85
08.05	PINTURA EN SARDINELES	m	7,885.39	4.92	38,796.12
09	IMPACTO AMBIENTAL				280,000.00
09.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	280,000.00	280,000.00
10	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE (SSOMA)				34,950.00
10.01	ELAB. IMPLM. Y ADMIN.DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	14,000.00	14,000.00
10.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00	12,100.00	12,100.00
10.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,450.00	3,450.00
10.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	5,400.00	5,400.00

Fecha : 06/12/2019 4:25:24p. m.

S10

Página

3

Presupuesto

Presupuesto 0201003 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO
DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3
Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO
DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 3
Cliente Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz Costo al 03/05/2019
Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
11	GESTION DE RIESGOS				642,981.45
11.01	GESTION DE RIESGOS	glb	1.00	642,981.45	642,981.45
	COSTO DIRECTO				11,755,124.05
	GASTOS GENERALES 6.5169%				766,069.69
	UTILIDAD (10%)				1,175,512.41
					=====
	SUB TOTAL				13,696,706.15
	IGV (18%)				2,465,407.11
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				16,162,113.26
	SON : DIECISEIS MILLONES CIENTO SESENTIDOS MIL CIENTO TRECE Y 26/100 NUEVOS SOLES				

CAPITULO XV

PROGRAMACION DE OBRA

16.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El Ingeniero como proyectista y como constructor, debe preparar el trabajo antes de ejecutarlo, previendo situaciones futuras, para lo cual se realiza la Programación de Obra.

La programación es el proceso por medio del cual se asocia a cada actividad del Proyecto, una duración de acuerdo a algún criterio. Aquí se determinan las fechas de inicio y término de cada actividad y de todo el Proyector, en armonía con los recursos humanos, capital y equipos disponibles.

16.2. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

MÉTODO DE GANTT

Llamado también Diagrama de Barras, y es el más usado para representar un programa de un proceso productivo. Muestra en paralelo o en serie y a escala temporal, la ocurrencia de actividades en un período determinado pero sin poner de manifiesto la interdependencia entre ellas. Reúne en sí mismo la Planeación y la Programación, pero no define el orden secuencial ni la relación de dependencia de una actividad a otra, ni identifica la actividad principal que marca la duración del proceso constructivo, mostrando sólo una de las muchas posibilidades de llevar a cabo un Proyecto o una Obra.

16.3. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

Es un cronograma físico-financiero que permite controlar el avance de la obra, verificando y comparando lo programado y ejecutado respecto a la adquisición y valorización de los diversos y necesarios elementos de la obra presentándose generalmente en formato de hoja de Excel por su practicidad de uso. Como por ejemplo el Siguiendo Cronograma valorizado de Obra.

16.4. PLAZO DE EJECUCION DE OBRA REFERENCIAL

El plazo de ejecución de obra, son 240 días calendarios.

16.5. PRESUPUESTO DE OBRA REFERENCIAL

Costo Directo	10'556,584.76
Gastos Generales 6.5169%	762,438.80
Utilidad 10%	1'055,658.48
Sub Total	12'374,682.04
IGV (18%)	2'227,442.77
Presupuesto Total	14'602,124.81

16.6. SISTEMA DE CONTRATACION

A Suma Alzada

CONCLUSIONES

- La topografía según los estudios realizados es plana con una pendiente promedio de 0.5 % con una altura promedio de 26.40 m.s.n.m.
- En el estudio de suelos la mayor parte del suelo es arcilla inorgánica de mediana plasticidad (CH) equivalente a un 60% y arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) en un 40 %, además de un CBR promedio de 3.77% considerándolo un suelo con subrasante pobre optando por la sustitución del mismo.
- Se planteó un drenaje superficial del cual el área que forma la carpeta asfáltica con el sardinel, es suficiente para evacuar las aguas hacia el dren de la Av. Chiclayo.
- Del diseño del pavimento se hizo un diseño de pavimento flexible en caliente con diferentes espesores que equivale a un área de 7,141.03 m² (16.95%) de espesor 3” y 41,971.51 m² (83.05%) de espesor 2” de carpeta asfáltica.
- El factor ambiental más afectado es el aire generado por el corte de terreno equivalente a un 32%.
- El costo total del pavimento seleccionado como alternativa al mes de marzo del 2019 es de S/. 14’602,124.81
- El plazo de ejecución del proyecto para la pavimentación es de 240 días calendarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda respetar la normatividad vigente en la elaboración y obtención de los resultados de los estudios básicos como topografía, teniendo siempre el equipo óptimo para realizar estos trabajos.
- Se recomienda sobre mejoramiento de la subrasante evaluar otras alternativas siendo aceptable según lo estipulado en la normatividad vigente.
- Se recomienda con respecto al drenaje pluvial, se haga un estudio más general para el transporte de las aguas pluviales aledañas a nuestra zona de estudio.
- Se deberá cumplir con todas las especificaciones técnicas propuestas en el presente proyecto para lograr el fin requerido, teniendo en cuenta todos controles de calidad de materiales y compactaciones de las capas de la estructura vial.
- Para mitigar la generación de partículas en suspensión que afecta al aire se recomienda el humedecimiento periódico en las zonas de trabajo. Cuando se realiza la eliminación de material excedente, se recomienda realizar la mitigación ambiental en los DME.
- Al elaborar las bases para la ejecución de la obra, el comité debe incluir en la proforma del contrato, conforme al análisis de riesgos, las cláusulas que identifiquen y asignen los riesgos que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra.
- Se recomienda que en el estudio económico se actualice los precios de los insumos antes de ejecutar el presente proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Crespo Villalaz C. (1996). “MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES” (4ta. ed.). México. Limusa S.A.
- Dominguez Garcia-Tejero, Francisco. “TOPOGRAFÍA GENERAL Y APLICADA”. Madrid. Editorial MP. (1998)
- Guía AASHTO. (1993). “GUÍA AASHTO PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTACION”.
- Juárez Badillo E., Rico Rodríguez A. (1996). “MECANICA DE SUELOS 1” (3era. ed.). México, Limusa S.A.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “MANUAL DE HIDROLOGIA Y DRENAJE”, Lima-Perú. (2008)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “MANUAL DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS”, Lima-Perú. (2008)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG-2018”, Lima-Perú. (2018)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DG-2018”, Lima-Perú. (2018)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. “REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – Norma CE.010 PAVIMENTOS URBANOS”. Lima-Perú. (2010)
- Sanchez Sabogal, Fernando (1984) “PAVIMENTOS, FUNDAMENTOS TEÓRICOS GUÍAS PARA EL DISEÑO-TOMO I”.
- Vivar Romero, Germán (1995) “MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS”.

ANEXOS

- **ANEXO 1:** ESTUDIO DE TRAFICO
- **ANEXO 2:** ENSAYO DE MECANICA DE SUELOS
- **ANEXO 3:** ENSAYO DE PAVIMENTOS
- **ANEXO 4:** DISEÑO DE PAVIMENTOS
- **ANEXO 5:** DISEÑOS DE MEZCLAS
- **ANEXO 6:** PLANOS

ANEXO 1


















ESTUDIO DE TRÁFICO

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"
















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION UBICACIÓN		01	DÍA		01	DÍA Y FECHA		10	12	18																								
UBICACIÓN		CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION																												
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER																				
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3																
DIAGRA. VEHL.																																		
																		E	18	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
																		S	18	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		E	22	2	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		S	25	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		E	20	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		S	24	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		E	21	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		S	24	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		E	18	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		S	20	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																		E	18	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	21	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	24	5	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	22	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	32	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	30	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	26	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	24	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	18	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	18	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	21	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	14	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	13	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	32	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	26	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	29	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	26	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
E	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
S	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		
PARCIAL:		694	53	118	0	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL TER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		03		DIA Y FECHA		13		12		18		
UBICACION				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		←		→ S		
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER		
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	273
DIAGRA. VEH.																
	E 15	S 21	1	5		0		0								
06-07	S 21	1	5		1			0								
	E 25	2	6		0			1								
07-08	S 27	3	6		1			0								
	E 20	2	6		1			0								
08-09	S 18	2	5		0			0								
	E 18	1	5		1			1								
09-10	S 21	1	5		1			0								
	E 18	1	5		0			0								
10-11	S 17	0	4		1			0								
	E 24	0	5		0			1								
11-12	S 22	2	5		0			0								
	E 29	2	6		1			1								
12-13	S 38	5	6		0			0								
	E 45	7	6		1			0								
13-14	S 32	4	6		1			0								
	E 22	1	5		1			0								
14-15	S 24	1	5		0			0								
	E 18	2	6		0			1								
15-16	S 21	1	5		0			0								
	E 18	1	5		1			0								
16-17	S 18	1	5		0			0								
	E 18	2	4		1			0								
17-18	S 14	1	5		0			1								
	E 22	1	4		0			0								
18-19	S 26	2	4		0			1								
	E 24	2	3		0			0								
19-20	S 27	1	4		0			0								
	E 18	2	0		0			0								
20-21	S 15	1	0		0			0								
	E 11	1	0		0			0								
21-22	S 9	0	0		0			0								
	PARCIAL:	695	54	141	0	12	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL TER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		04		DIA Y FECHA		14		12		18	
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		E		S	
HORA	SENTI DO	CAMIONETAS		BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER					
		PICK UP	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	>=373
DIAGRA. VEH.															
06-07	E	16	6		0		0								
	S	20	5		1		0								
07-08	E	26	7		0		1								
	S	27	7		1		0								
08-09	E	21	6		1		0								
	S	18	6		0		0								
09-10	E	18	5		1		0								
	S	20	5		1		0								
10-11	E	18	4		0		0								
	S	16	5		1		0								
11-12	S	24	6		0		1								
	S	21	6		1		0								
12-13	E	27	6		1		0								
	S	37	6		0		0								
13-14	E	44	7		1		0								
	S	30	7		0		1								
14-15	E	23	5		1		0								
	S	23	5		0		1								
15-16	E	19	5		0		0								
	S	20	5		0		0								
16-17	E	18	4		0		0								
	S	19	5		1		0								
17-18	E	18	5		0		0								
	S	14	5		0		0								
18-19	E	21	4		0		0								
	S	25	2		0		0								
19-20	E	25	4		0		1								
	S	26	4		1		0								
20-21	E	18	1		0		0								
	S	14	0		0		0								
21-22	E	12	0		0		0								
	S	10	0		0		0								
PARCIAL:		688	58	148	0	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"














ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		05		DIA Y FECHA		CODIGO DE LA ESTACION		15	12	18			
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA								E	←	→ S			
HORA	SENTI DO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER			TRAYLER					
		PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	212	213	312	>=313
06-07	DIAGRA. VEH.																
	E	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-08	S	19	5														
	E	23	7		0	0	1										
08-09	S	26	6		1		0										
	E	18	7		1		1										
09-10	S	19	6		0	0	0										
	E	20	6		1		1										
10-11	S	19	5		1		0										
	E	18	5		0		0										
11-12	S	18	5		1		0										
	S	20	5		0		0										
12-13	S	21	5		1		0										
	E	30	6		0		0										
13-14	S	33	6		0	0	0										
	E	39	6		0		0										
14-15	S	42	5		1		1										
	E	24	6		0		0										
15-16	S	22	5		0		0										
	E	20	5		0		0										
16-17	S	21	5		0	0	0										
	E	18	5		1		0										
17-18	S	18	4		0		0										
	E	17	5		0		0										
18-19	S	18	5		0		0										
	E	24	2		0		0										
19-20	S	27	2		0		1										
	E	26	2		0		1										
20-21	S	25	3		1		0										
	E	17	1		0		0										
21-22	S	15	0		0		0										
	E	11	0		0		0										
PARCIAL:	S	9	0		0		0										
	E	9	0		0		0										
		691	56	141	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL TER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"











ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01	DIA		06	DIA Y FECHA		16	12	18								
UBICACIÓN		CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E	←	→ S								
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER			TRAYLER					
DIAGRA. VEH.		PICK UP	RURAL Combi			2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	273	312	>=313
06-07	E 14 S 21	0 2	6 6			 0 1	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0	 0 0
07-08	E 26 S 24	1 3	7 6			0 1		0 0										
08-09	E 18 S 18	4 2	6 6			1 0		1 0										
09-10	E 21 S 18	1 2	5 5			0 0		0 0										
10-11	E 21 S 18	1 1	5 5			0 1		0 0										
11-12	S 22 S 18	2 1	5 4			0 1		0 0										
12-13	E 34 S 31	1 2	6 5			1 0		1 0										
13-14	E 43 S 40	6 4	6 6			1 0		0 0										
14-15	E 24 S 22	2 1	6 5			1 0		0 1										
15-16	E 22 S 21	0 1	5 4			0 0		0 0										
16-17	E 18 S 18	1 3	5 5			0 0		0 1										
17-18	E 19 S 17	0 2	5 4			1 1		0 0										
18-19	E 26 S 26	2 1	1 1			0 0		0 0										
19-20	E 27 S 25	1 1	2 1			0 1		0 0										
20-21	E 16 S 16	2 1	0 0			0 0		0 0										
21-22	E 9 S 9	1 1	0 0			0 0		0 0										
PARCIAL:		702	53	133	0	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús **PROYECTO DE TESIS** "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		07		DIA Y FECHA		17		12		18	
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		←		→	
HORA	SENTI DO	CAMIONETAS		BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER					
DIAGRA. VEH.	AUTO	PICK UP	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	>=373
06-07	E 9	1	6		0		0								
	S 10	1	6		1		0								
07-08	E 18	2	7		0		1								
	S 14	2	7		1		0								
08-09	E 22	2	7		1		1								
	S 20	3	6		0		0								
09-10	E 26	2	5		0		0								
	S 25	2	6		0		0								
10-11	E 20	1	5		0		0								
	S 18	1	4		1		0								
11-12	S 16	1	5		0		0								
	S 20	1	4		1		0								
12-13	E 27	1	6		1		0								
	S 26	2	5		0		0								
13-14	E 26	4	6		1		0								
	S 25	5	5		0		0								
14-15	E 24	2	4		0		0								
	S 23	2	3		0		1								
15-16	E 18	2	0		0		1								
	S 18	1	0		0		0								
16-17	E 20	1	0		1		0								
	S 22	2	0		0		0								
17-18	E 18	2	0		1		0								
	S 20	1	0		1		0								
18-19	E 14	2	0		0		0								
	S 14	2	0		0		0								
19-20	E 14	2	0		0		0								
	S 12	2	0		0		0								
20-21	E 11	1	0		0		0								
	S 9	1	0		0		0								
21-22	E 7	1	0		0		0								
	S 8	0	0		0		0								
PARCIAL:	574	55	97	0	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

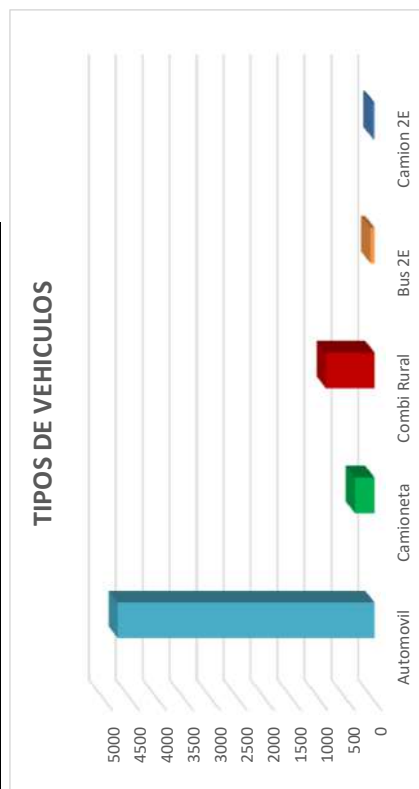
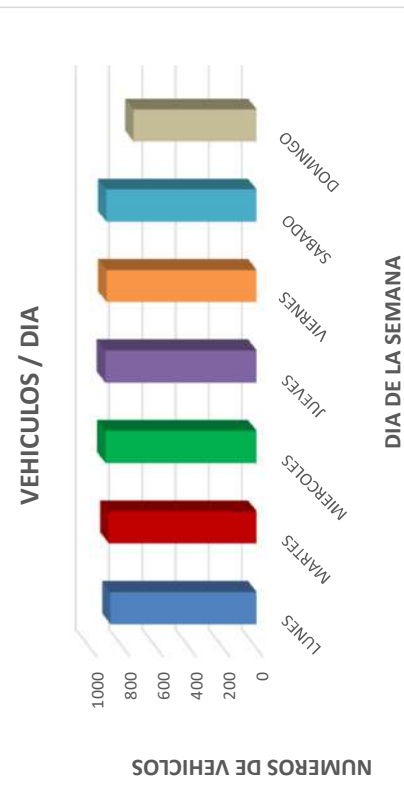
PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

1.- DETERMINACION DEL TRAFICO ACTUAL

1.1.- CONTEO DE TRANSITO A NIVEL DEL DIA Y TPO DE VEHICULO Mes : DICIEMBRE

RESUMEN DE CONTEO A NIVEL DE DIA Y TIPO DE VEHICULO							
TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Automovil	694	717	695	688	691	702	574
Camioneta	53	34	54	58	56	53	55
Combi Rural	118	122	141	148	141	133	97
Bus 2E	10	11	12	12	9	11	10
Camion 2E	5	5	7	5	6	5	4
VEHICULOS / DIA	880	889	909	911	903	904	740
							6136





RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

TIPO DE VEHICULO	CONFIGURACION VEHICULAR	NUMERO DE VEHICULOS	CATEGORIA
Automovil	M1	6024	VEHICULO LIVIANO
Camioneta	AC		
Combi Rural	B2		
Bus 2E	C2	112	VEHICULO PESADO
Camion 2E			

1.2.- FACTORES DE CORECCION PROMEDIO DE UNA ESTACION DE PEAJE CERCANO AL CAMINO

F.C.E. VEHICULOS LIGEROS : **0.906704543** Und. Peaje: Mocce (039)

F.C.E. VEHICULOS PESADOS : **0.917786388** Und. Peaje: Mocce (039)

1.3.- APLICAR LA SIGUINETE FORMULA, PARA UN CONTEO DE 7 DIAS

$$IMD_a = IMD_s * FC \quad \quad \quad IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde :

IMDs Indice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular tomada
IMDa Indice Medio Anual
Vi Volumen Vehicular Diario de cada uno de los dias de conteo
FC Factores de Coreccion Estacional

TRAFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DIA								
TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL DE LA SEMANA
Automovil	694	717	695	688	691	702	574	4761
Camioneta	53	34	54	58	56	53	55	363
Combi Rural	118	122	141	148	141	133	97	900
Bus B2	10	11	12	12	9	11	10	75
Camion C2	5	5	7	5	6	5	4	37
TOTAL	880	889	909	911	903	904	740	6136
								797



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

2.- ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1.- DEMANDA ACTUAL

TRAFICO ACTUAL POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa	DISTRIBUCION
Automovil	617	77
Camioneta	48	6
Combi Rural	117	15
Bus B2	10	1
Camion C2	5	1
IMDa	797	100

TRAFICO PROYECTADO A 20 AÑOS POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa (0 año)	IMDa (20 años)
Automovil	617	819
Camioneta	48	64
Combi Rural	117	155
Bus B2	10	13
Camion C2	5	14
IMDa α	797	1065

2.2.- DEMANDA PROYECTADA

Para la proyeccion de la demanda utilizar la siguiente formula

$$T_n = T_0 (1 + r)^{(n-1)}$$

Donde :

T_n : Transito proyectado al año en vehiculo por día
 T_0 : Transito actual (año base) en vehiculo por día
 n : Año futuro de proyeccion
 r : Tasa Anual de crecimiento de transito

Tasa de crecimiento por Region en %

r_{vp} : 1.50 tasa de crecimiento anual de la poblacion
 r_{vc} : 5.4 tasa de crecimiento anual del PBI Regional
 n : 20
para vehiculos de pasajeros
para vehiculos de carga



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROYECCION DE TRAFICO - SITUACION SIN PROYECTO												
TIPO DE VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
TRAFICO NORMAL	797	797	809	822	833	847	861	873	886	900	913	
Automovil	617	617	626	636	645	655	665	675	685	695	705	
Camioneta	48	48	49	49	50	51	52	52	53	54	55	
Combi Rural	117	117	119	121	122	124	126	128	130	132	134	
Bus 2E	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	
Camion 2E	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	
TIPO VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
TRAFICO NORMAL	797	928	943	956	971	985	1001	1017	1033	1049	1065	
Automovil	617	716	727	738	749	760	771	783	795	807	819	
Camioneta	48	56	57	57	58	59	60	61	62	63	64	
Combi Rural	117	136	138	140	142	144	146	148	151	153	155	
Bus 2E	10	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	
Camion 2E	5	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	

2.3.- DEMANDA PROYECTADA CON PROYECTO

TRAFICO GENERADO POR TIPO DE PROYECTO

TIPO DE INTERVENCION % DE TRAFICO NORMAL

Mejoramiento

15

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC

PROYECCION DE TRAFICO - CON PROYECTO												
TIPO VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
TRAFICO GENERADO	0.00	918	931	945	959	975	991	1004	1020	1035	1050	
Automovil	0.00	710	720	731	742	753	765	776	788	799	811	
Camioneta	0.00	55	56	56	58	59	60	60	61	62	63	
Combi Rural	0.00	135	137	139	140	143	145	147	150	152	154	
Bus 2E	0.00	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	
Camion 2E	0.00	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

TIPO VEHICULO	Año 0	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
TRAFICO GENERADO	0.00	1066	1085	1100	1117	1134	1152	1169	1188	1206	1225
Automovil	0.00	823	836	849	861	874	887	900	914	928	942
Camioneta	0.00	64	66	66	67	68	69	70	71	72	74
Combi Rural	0.00	156	159	161	163	166	168	170	174	176	178
Bus 2E	0.00	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15
Camion 2E	0.00	9	10	10	12	12	13	14	14	15	16











IMD TOTAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	0	918	931	945	959	975	991	1004	1020	1035	1050
		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
		1066	1085	1100	1117	1134	1152	1169	1188	1206	1225

TRAFICO GENERADO A 20 AÑOS POR TIPO DE VEHICULO			
TIPO DE VEHICULO	IMDa (0 año)	IMDa (20 años)	TRAFICO GENERADO
Automovil	617	942	325.00
Camioneta	48	74	26.00
Combi Rural	117	178	61.00
Bus B2	10	15	5.00
Camion C2	5	16	11.00
IMDa	797	1225	428.00

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL TER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO. DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		CALLE ESPAÑA		01		DIA Y FECHA		10	12	18
UBICACIÓN										CODIGO DE LA ESTACION		E	←	→ S
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER		
DIAGRA. VEH.			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3
06-07	E	15	1	2										
	S	14	2	3		0		0						
07-08	E	19	2	2		0		0						
	S	22	1	3		0		0						
08-09	E	18	2	3		0		1						
	S	21	2	2		0		0						
09-10	E	19	2	3		0		0						
	S	21	1	2		0		0						
10-11	E	16	0	2		0		0						
	S	16	2	3		0		0						
11-12	S	16	1	2		0		0						
	S	19	0	2		0		0						
12-13	E	22	5	3		0		0						
	S	20	2	2		0		0						
13-14	E	29	4	2		0		0						
	S	27	4	2		0		0						
14-15	E	23	1	2		0		0						
	S	22	2	2		0		0						
15-16	E	16	1	2		0		0						
	S	16	0	3		0		0						
16-17	E	16	1	3		0		0						
	S	19	1	2		0		0						
17-18	E	13	2	2		1		0						
	S	12	1	3		0		0						
18-19	E	29	2	2		0		0						
	S	23	0	2		0		0						
19-20	E	26	1	2		0		0						
	S	23	1	2		0		0						
20-21	E	20	2	0		0		0						
	S	19	1	0		0		0						
21-22	E	14	1	0		0		0						
	S	13	1	0		0		0						
PARCIAL:		617	49	59	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"


















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		02		DIA Y FECHA		11	12	18						
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E	←	→ S						
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER			TRAYLER					
DIAGRA. VEH.		PICK UP	RURAL Combi			2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
06-07	E	13	0	3		0		0										
	S	18	1	2		0		0										
07-08	E	22	0	3		0		0										
	S	24	1	3		0		0										
08-09	E	19	1	3		0		1										
	S	16	1	2		0		0										
09-10	E	17	2	2		0		0										
	S	19	1	2		0		0										
10-11	E	16	1	2		0		0										
	S	17	2	1		0		0										
11-12	S	18	1	2		0		0										
	S	22	1	3		0		0										
12-13	E	24	2	3		0		0										
	S	32	2	3		0		0										
13-14	E	41	1	3		0		0										
	S	31	2	3		0		0										
14-15	E	21	0	2		0		0										
	S	20	1	3		0		0										
15-16	E	19	1	2		0		0										
	S	19	0	2		0		0										
16-17	E	16	1	3		0		0										
	S	17	0	3		0		0										
17-18	E	16	1	2		0		0										
	S	25	1	2		0		0										
18-19	E	25	1	2		1		0										
	S	21	2	2		0		0										
19-20	E	24	2	2		0		0										
	S	26	1	2		0		0										
20-21	E	15	1	0		0		0										
	S	14	0	0		0		0										
21-22	E	9	0	0		0		0										
	S	9	0	0		0		0										
PARCIAL:		645	31	61	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO. DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		03		DIA Y FECHA		13	12	18						
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E	←	→ S						
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
	DIAGRA. VEH.	PICK UP	RURAL Contibi			2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	212	213	312	>=313
06-07	E 14 S 19																	
07-08	E 23 S 24		1 2 3	3 3 3		0 0 0		0 0 0										
08-09	E 18 S 16		2 2	3 3		0 0		2 0										
09-10	E 16 S 19		1 1	3 3		0 0		0 0										
10-11	E 16 S 15		1 0	3 2		0 0		0 0										
11-12	E 22 S 20		0 2	3 3		0 0		0 0										
12-13	E 26 S 34		2 3	3 3		0 0		0 0										
13-14	E 41 S 29		5 4	3 3		0 0		0 0										
14-15	E 20 S 22		1 1	3 3		0 0		0 0										
15-16	E 16 S 19		2 1	3 3		0 0		0 0										
16-17	E 16 S 16		1 1	3 3		0 0		0 0										
17-18	E 16 S 13		0 1	2 3		0 0		0 0										
18-19	E 20 S 23		1 2	2 2		1 0		0 0										
19-20	E 22 S 24		0 1	2 2		0 0		0 0										
20-21	E 16 S 14		2 1	0 0		0 0		0 0										
21-22	E 10 S 8		1 0	0 0		0 0		0 0										
PARCIAL:		626	46	71	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01	DIA		04	DIA Y FECHA		14	12	18								
UBICACIÓN		CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION					E ← → S							
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
DIAGRA. VEH.			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E		3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
06-07	E	14	1	3		0												
07-08	S	18	2	3		0		0										
	E	23	3	4		0		0										
	S	24	4	4		0		0										
08-09	E	19	2	3		0		1										
	S	16	3	3		0		0										
09-10	E	16	2	3		0		0										
	S	18	1	3		0		0										
10-11	E	16	1	2		0		0										
	S	14	1	3		0		0										
11-12	S	22	2	3		0		0										
	S	19	1	3		0		0										
12-13	E	24	1	3		0		0										
	S	33	3	3		0		0										
13-14	E	40	2	4		0		0										
	S	27	4	4		0		0										
14-15	E	21	2	3		0		0										
	S	21	2	3		0		0										
15-16	E	17	1	3		0		0										
	S	18	1	3		0		0										
16-17	E	16	0	2		0		0										
	S	17	1	3		0		0										
17-18	E	16	0	3		0		0										
	S	13	2	3		0		0										
18-19	E	19	0	2		1		0										
	S	23	2	1		0		0										
19-20	E	23	2	2		0		0										
	S	23	1	2		0		0										
20-21	E	16	1	1		0		0										
	S	13	1	0		0		0										
21-22	E	11	0	0		0		0										
	S	9	1	0		0		0										
PARCIAL:		619	50	74.00	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús **PROYECTO DE TESIS** "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"


































ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		05		DIA Y FECHA		15		12		18	
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		E		S	
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER				TRAYLER	
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	>=313
DIAGRA. VEH.															
06-07	E 13 S 17	1 2	3 3			0 0		0 0							
07-08	E 21 S 23	2 2	4 3			0 0		0 0							
08-09	E 16 S 17	3 4	4 3			0 0		1 0							
09-10	E 18 S 17	2 1	3 3			0 0		0 0							
10-11	E 16 S 16	1 2	3 3			0 0		0 0							
11-12	S 18 S 19	1 1	3 3			0 0		0 0							
12-13	E 27 S 30	2 1	3 3			0 0		0 0							
13-14	E 35 S 38	4 2	3 3			0 0		0 0							
14-15	E 22 S 20	2 2	3 3			0 0		0 0							
15-16	E 18 S 19	1 1	3 3			0 0		0 0							
16-17	E 16 S 16	1 1	3 2			0 0		0 0							
17-18	E 15 S 16	0 1	3 3			0 0		0 0							
18-19	E 22 S 24	1 0	1 1			1 0		0 0							
19-20	E 23 S 23	1 2	1 2			0 0		0 0							
20-21	E 15 S 14	2 1	1 0			0 0		0 0							
21-22	E 10 S 8	0 1	0 0			0 0		0 0							
PARCIAL:		622	48	71	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús
PROYECTO DE TESIS "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"


















ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		06		DIA Y FECHA		16		12		18					
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		←		→ S					
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
			PICK UP	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	212	213	312	>=313	
DIAGRA. VEH.																			
06-07	E	13	0	3															
	S	19	2	3		0		0											
07-08	E	23	1	4		0		0											
	S	22	3	3		0		0											
08-09	E	16	4	3		0		1											
	S	16	2	3		0		0											
09-10	E	19	1	3		0		0											
	S	16	2	3		0		0											
10-11	E	19	1	3		0		0											
	S	16	1	3		0		0											
11-12	S	20	2	3		0		0											
	S	16	1	2		0		0											
12-13	E	31	1	3		0		0											
	S	28	2	3		0		0											
13-14	E	39	3	3		0		0											
	S	36	4	3		0		0											
14-15	E	22	2	3		0		0											
	S	20	1	3		0		0											
15-16	E	20	0	3		0		0											
	S	19	1	2		0		0											
16-17	E	16	1	3		0		0											
	S	16	3	3		0		0											
17-18	E	17	0	3		0		0											
	S	15	2	2		0		0											
18-19	E	23	2	1		0		0											
	S	23	1	1		1		0											
19-20	E	24	1	1		0		0											
	S	23	1	1		0		0											
20-21	E	14	2	0		1		0											
	S	14	1	0		0		0											
21-22	E	8	1	0		0		0											
	S	8	1	0		0		0											
PARCIAL:		632	50	67	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús **PROYECTO DE TESIS** "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL TER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

ESTUDIO DE TRAFICO

ESTACION		01		DIA		07		DIA Y FECHA		17		12		18				
UBICACIÓN				CALLE ESPAÑA				CODIGO DE LA ESTACION		E		←		→ S				
HORA	SENTI DO	AUTO	CAMIONETAS		MICKO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
	DIAGRA. VEH.		PICK UP 	RURAL Combi 		2 E 	>=3 E 	2 E 	3 E 	4 E 	251/252 	253 	351/352 	>= 353 	212 	213 	312 	>=313 
06-07	E	8	1	3		0		0										
	S	9	1	3		0		0										
07-08	E	16	2	4		0		0										
	S	13	2	4		0		0										
08-09	E	20	2	4		0		1										
	S	18	3	3		0		0										
09-10	E	23	2	3		0		0										
	S	23	2	3		0		0										
10-11	E	18	0	3		0		0										
	S	16	1	2		0		0										
11-12	S	14	1	3		0		0										
	S	18	1	2		0		0										
12-13	E	24	1	3		0		0										
	S	23	2	3		0		0										
13-14	E	23	2	3		0		0										
	S	23	5	3		0		0										
14-15	E	22	2	2		0		0										
	S	21	2	2		0		0										
15-16	E	16	2	0		0		0										
	S	16	1	0		0		0										
16-17	E	18	1	0		0		0										
	S	20	2	0		0		0										
17-18	E	16	2	0		0		0										
	S	18	1	0		0		0										
18-19	E	13	2	0		1		0										
	S	13	2	0		0		0										
19-20	E	13	0	0		0		0										
	S	11	2	0		0		0										
20-21	E	10	1	0		0		0										
	S	8	1	0		0		0										
21-22	E	6	1	0		0		0										
	S	7	0	0		0		0										
PARCIAL:		517	50	49	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

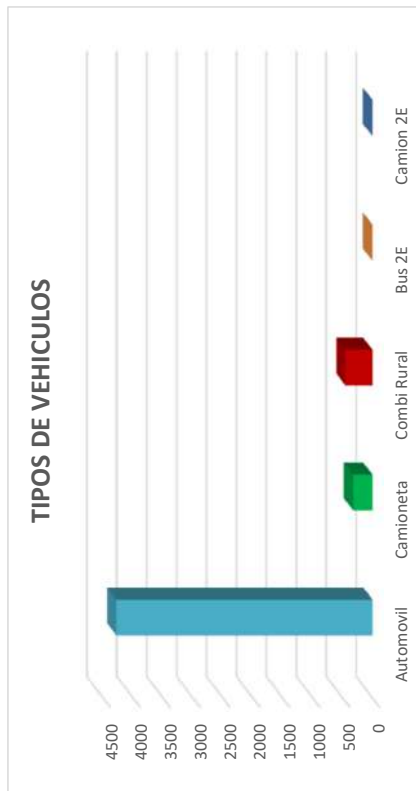
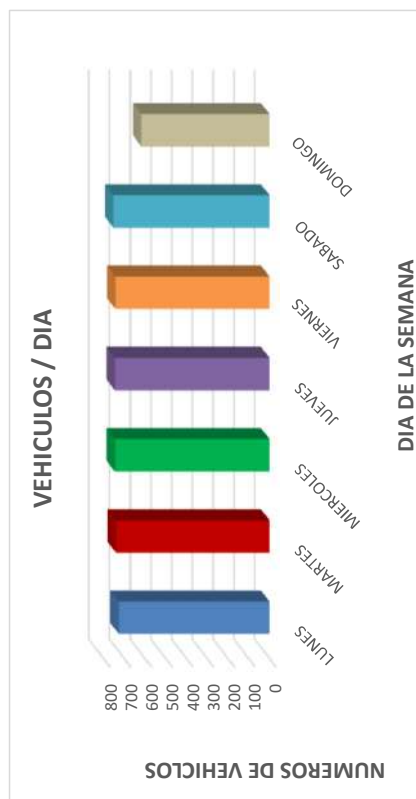
PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

1.- DETERMINACION DEL TRAFICO ACTUAL

1.1.- CONTEO DE TRANSITO DE TRANSITO A NIVEL DEL DIA Y TPO DE VEHICULO Mes : DICIEMBRE

RESUMEN DE CONTEO A NIVEL DE DIA Y TIPO DE VEHICULO							
TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Automovil	617	645	626	619	622	632	517
Camioneta	49	31	46	50	48	50	50
Combi Rural	59	61	71	74	71	67	49
Bus 2E	1	1	1	1	1	2	1
Camion 2E	1	1	2	1	1	1	1
VEHICULOS / DIA	727	739	745	745	742	751	617
TOTAL DE LA SEMANA							4277
							324
							450
							8
							5067





RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

TIPO DE VEHICULO	CONFIGURACION VEHICULAR	NUMERO DE VEHICULOS	CATEGORIA
Automovil	M1	5050.8	VEHICULO LIVIANO
Camioneta	AC		
Combi Rural	B2		
Bus 2E	C2	16	VEHICULO PESADO
Camion 2E			

1.2.- FACTORES DE CORECCION PROMEDIO DE UNA ESTACION DE PEAJE CERCANO AL CAMINO

F.C.E. VEHICULOS LIGEROS : **0.906704543** Und. Peaje: Mocce (039)

F.C.E. VEHICULOS PESADOS : **0.917786388** Und. Peaje: Mocce (039)

1.3.- APLICAR LA SIGUINETE FORMULA, PARA UN CONTEO DE 7 DIAS

$$IMD_a = IMD_s * FC \quad IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde :

IMDs Índice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular tomada
IMDa Índice Medio Anual
Vi Volumen Vehicular Diario de cada uno de los días de conteo
FC Factores de Coreccion Estacional

TRAFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DIA									
TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL DE LA SEMANA	IMDa
Automovil	616.5	645.3	625.5	619.2	621.9	631.8	516.6	4276.8	554
Camioneta	49	31	46	50	48	50	50	324	42
Combi Rural	59	61	70.5	74	70.5	66.5	48.5	450	59
Bus B2	1	1	1	1	1	2	1	8	2
Camion C2	1	1	2	1	1	1	1	8	2
TOTAL	726.5	739.3	745	745.2	742.4	751.3	617.1	5066.8	659



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

2.- ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1.- DEMANDA ACTUAL

TRAFICO ACTUAL POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa	DISTRIBUCION
Automovil	554	84
Camioneta	42	6
Combi Rural	59	9
Bus B2	2	0
Camion C2	2	0
IMDa	659	100

TRAFICO PROYECTADO A 20 AÑOS POR TIPO DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO	IMDa (0 año)	IMDa (20 años)
Automovil	554	735
Camioneta	42	56
Combi Rural	59	78
Bus B2	2	3
Camion C2	2	5
IMDa	659	877

2.2.- DEMANDA PROYECTADA

Para la proyeccion de la demanda utilizar la siguiente formula

$$T_n = T_p (1 + r)^{(n-0)}$$

Donde :

T_n : Transito proyectado al año en vehiculo por día
 T_0 : Transito actual (año base) en vehiculo por día
 n : Año futuro de proyeccion
 r : Tasa Anual de crecimiento de transito
 Tasa de crecimiento por Region en %
 r_{vp} : 1.50 tasa de crecimiento anual de la poblacion
 r_{vc} : 5.4 tasa de crecimiento anual del PBI Regional
 n : 20

para vehiculos de pasajeros
para vehiculos de carga



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROYECCION DE TRAFICO - SITUACION SIN PROYECTO											
TIPO DE VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TRAFICO NORMAL	659	659	669	679	689	700	711	722	732	742	753
Automovil	554	554	562	571	579	588	597	606	615	624	633
Camioneta	42	42	43	43	44	45	45	46	47	47	48
Combi Rural	59	59	60	61	62	63	64	65	65	66	67
Bus 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camion 2E	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
TIPO VEHICULO	Año 0	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
TRAFICO NORMAL	659	765	777	789	801	813	827	839	852	864	877
Automovil	554	643	653	662	672	682	693	703	714	724	735
Camioneta	42	49	49	50	51	52	53	53	54	55	56
Combi Rural	59	68	69	71	72	73	74	75	76	77	78
Bus 2E	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Camion 2E	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5

2.3.- DEMANDA PROYECTADA CON PROYECTO

TRAFICO GENERADO POR TIPO DE PROYECTO

TIPO DE INTERVENCIÓN
Mejoramiento

% DE TRAFICO NORMAL

15

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC

PROYECCION DE TRAFICO - CON PROYECTO											
TIPO VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
TRAFICO GENERADO	0.00	757	768	780	792	804	818	830	841	853	865
Automovil	0.00	637	646	657	666	676	687	697	707	718	728
Camioneta	0.00	48	49	49	51	52	52	53	54	54	55
Combi Rural	0.00	68	69	70	71	72	74	75	75	76	77
Bus 2E	0.00	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camion 2E	0.00	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO

: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

TIPO VEHICULO	Año 0	Año 1	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
TRAFICO GENERADO	0.00	878	739	893	908	922	935	951	964	979	994	1008
Automovil	0.00	739	751	56	58	59	60	61	61	62	63	64
Camioneta	0.00	56	79	78	82	83	84	85	86	87	89	90
Combi Rural	0.00	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Bus 2E	0.00	3	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6

IMD TOTAL	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	0	757	768	780	792	804	818	830	841	853	865
		878	893	908	922	935	951	964	979	994	1008

TRAFICO GENERADO A 20 AÑOS POR TIPO DE VEHICULO			
TIPO DE VEHICULO	IMDa (0 año)	IMDa (20 años)	TRAFICO GENERADO
Automovil	554	845	291.00
Camioneta	42	64	22.00
Combi Rural	59	90	31.00
Bus B2	2	3	1.00
Camion C2	2	6	4.00
IMDa	659	1008	349.00

Factores de corrección promedio para vehículos ligeros (2000-2010)

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
P001	Aguas Calientes	0.992382	0.920195	1.087433	1.075160	1.169200	1.184254	0.936857	0.879831	0.867443	1.050135	1.040737	1.010235
P002	Aguas Claras	1.120729	1.160006	1.095403	1.045593	0.973398	0.953971	0.890315	0.923169	1.050493	1.033557	1.008857	0.932598
P003	Ambo	1.035571	1.102719	1.094765	1.028035	1.011158	1.047825	1.020222	0.979908	1.031114	0.982223	0.952948	0.861338
P004	Atico	0.934263	0.764183	1.000100	1.047885	1.162355	1.221341	1.023835	0.993045	1.141732	1.095546	1.105757	0.864690
P005	Ayavín	1.036650	0.967293	1.509918	1.121253	1.191289	1.173181	0.957975	0.883276	0.880329	0.996700	0.985409	0.865891
P006	Bagua	1.056196	1.109595	1.169597	1.102517	1.074476	1.024215	0.969664	0.949647	0.955497	1.009393	1.038757	0.876256
P007	Bujama	0.988368	0.962589	1.015888	1.097568	1.088704	1.041461	1.020978	0.914061	1.042163	1.045342	1.020761	0.906705
P039	Mocva	0.952951	0.982183	1.081383	1.089070	1.116355	1.120768	0.979418	0.915992	1.020771	1.048732	1.025820	0.868989
P040	Montalvo	0.882757	0.924620	1.070067	1.124741	1.150790	1.169035	0.882586	0.979860	1.183850	1.140363	0.785395	
P042	Moyobamba	1.178276	1.138916	1.113240	1.051469	1.033499	0.928456	0.937374	0.928181	0.968301	0.971935	0.942950	0.938618
P043	Nazca	0.998482	0.968412	1.029348	1.054918	1.084271	1.123463	0.924936	0.902211	1.026323	1.026347	1.095925	0.896822
P044	Pacangulla	0.951242	0.972866	1.068221	1.033149	1.067478	1.103852	0.890865	0.949958	1.131137	1.130123	1.126137	0.839516
P045	Paca	1.110540	1.116333	1.032097	0.874611	1.126100	1.055529	0.916323	0.999696	1.066166	1.025252	1.008852	0.966826
P046	Paila	0.888620	0.846215	0.955639	1.036748	1.152649	1.146220	1.350730	1.066184	1.028845	1.105145	1.089163	0.791592
P047	Pampa Cuellar	1.049977	0.941641	1.121317	1.130921	1.166493	1.203320	0.967152	0.767332	0.989006	0.952423	1.006260	0.952658
P048	Pampa Galera	1.049449	1.115322	1.189206	1.141811	0.953547	1.044147	0.968588	0.920661	1.029797	1.005944	1.030903	0.927163
P049	Patahuasi	1.154511	0.945466	1.186818	1.091643	1.128276	1.126704	0.924874	0.767332	0.989006	0.952423	1.006260	0.952658
P050	Pedro Ruiz	0.993233	1.029596	1.080265	1.209410	1.101453	1.037956	0.924837	0.913536	0.928582	1.004107	0.997269	
P051	Piura Sullana	0.920508	0.918587	1.012812	1.067426	1.079278	1.051401	0.966521	0.994501	1.034053	1.082971	1.066464	0.939187
P052	Pomacocha	0.789321	0.749243	0.782892	0.831381	0.786013	1.014466	1.793785	0.974946	0.991258	1.017340	1.051915	0.998837
P053	Pomahuanca	0.906348	1.043085	1.080231									
P054	Pozo Redondo	0.918618	0.835052	0.989741	1.057258	1.050785	1.191273	1.046164	1.000733	1.103416	1.048364	1.036116	0.848653
P055	Pucará	0.929663	0.968912	1.081974	1.106895	1.118226	1.060810	0.923353	0.909883	1.036513	1.071227	1.030331	0.937501
P056	Punta Perdida	1.016504	0.741978	1.141825	1.231290	1.206355	1.190819	0.866978	0.597177	1.158515	1.107127	1.283573	1.123881
P057	Quilla	1.054813	1.085522	1.094876	0.922164	1.007071	1.060803	0.857949	0.958452	1.045872	1.058378	1.023853	0.930233
P058	Ramiro Prialé	0.993362	0.998265	1.019429	1.028051	1.032356	1.019612	0.965779	0.941970	1.024400	0.996099	1.016927	0.965203
P059	Rumichaca	1.313437	1.023745	0.995061	0.826767	1.198725	1.83175	0.864668	0.951512	1.214331	1.028613	1.086110	1.047318
P060	Santa Lucia	1.265383	0.949952	1.293140	1.239950	1.301753	1.048459	1.093066	0.840069	1.165849	1.130071	1.155767	0.847905
P061	Saylla	1.012254	0.962672	1.064325	1.292215	1.179586	1.171810	1.045055	0.979378	0.931480	1.056679	1.067440	0.987959
P062	Serpentín de Pasamayo	1.095463	1.007880	1.022644	1.013634	0.978524	0.993843	0.984806	1.037533	1.080017	0.895230	0.886778	0.852263
P063	Si Suyani	0.971417	0.758596	1.088523	1.111996	1.229779	1.311310	1.031490	0.683282	1.384191	1.019804	1.119919	0.978667
P064	Simbilla												
P065	Socos	1.208747	1.059142	0.999469	0.877132	1.075259	1.064181	0.972343	0.965082	1.033340	0.996466	1.008091	0.997567
P066	Tambo Grande	0.883966	0.939828	1.044922	1.119472	1.138508	1.082810	1.093651	1.062226	1.074473	0.953255	0.961313	0.829641
P067	Tomasiri	1.040521	1.044316	1.084451	1.073745	1.064572	1.071234	1.332446	0.957206	0.856823	1.033469	1.028658	0.844004
P068	Tunan	1.010867	1.060881	1.108091	0.966025	1.086997	1.037544	0.817707	0.709456	0.969556	0.927743	1.001607	0.880768
P069	Variante de Pasamayo	0.968010	0.941581	0.962048	0.963565	1.072566	1.124477	0.939651	0.819935	1.135207	1.051909	1.075789	0.877645
P070	Variante de Uchumayo	0.806582	0.620889	0.966525	1.121810	1.146576	1.196611	1.096166	1.089260	1.171095	1.129518	1.096971	0.875895
P071	Vesique	0.814895	0.841455	0.988830	1.118806	1.118806	1.523528	1.020828	1.066887	1.146105	1.100048	1.098971	0.875895
P072	Viro	0.944645	0.927037	0.998822	1.021412	1.100525	1.062779	0.964774	1.053462	1.140958	1.072133	1.092897	0.861916
P073	Yauca	0.920191	0.837839	1.027747	1.055378	1.100729	1.080776	1.007029	1.015024	1.119397	1.099244	1.177167	0.866008
P074	Zanumilla	1.065796	0.985743	1.057975	1.062092	1.208126	1.037788	0.997303	0.955574	0.976400	0.987004	1.011604	1.555471

Fuente: Unidades Peaje PVN

Elaboración: OGPP

Factores de corrección promedio para vehículos pesados (2000-2010)

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
P001	Aguas Calientes	1.152056	0.983990	1.013858	1.017953	1.070015	1.106987	1.066392	0.916331	0.917894	0.969064	0.893941	0.936015
P002	Aguas Claras	1.115155	1.063206	1.013084	1.026083	0.960271	0.922331	0.937617	0.980422	1.028749	1.038681	1.028577	1.013063
P003	Ambo	0.975396	1.001856	0.990894	1.022654	1.064697	1.062693	1.084708	1.012073	1.023322	0.979103	0.967478	0.903952
P004	Atico	1.002637	0.967990	1.001283	1.003859	1.053150	1.101172	1.037379	0.991104	1.041947	1.015129	0.997863	0.893016
P005	Avaviri	1.111406	1.020008	1.264724	1.017185	1.063508	1.094743	1.004545	0.957472	0.973269	0.988975	0.952043	0.872650
P006	Bagua	1.037192	1.038676	1.064756	1.480583	1.035709	0.969377	0.989694	0.951046	1.010844	1.004341	1.005912	0.935287
P007	Bujama	1.023799	0.990646	1.008912	1.029835	1.062501	1.084767	1.057903	1.020938	1.063802	1.008891	1.009929	1.060760
P008	Camaná	0.987878	0.918781	0.980818	1.024526	1.076158	1.138937	1.059435	0.986145	1.048190	1.025378	1.012327	0.919004
P009	Cancas	1.003327	0.966822	0.999436	1.052351	1.154232	1.039043	1.003725	1.005452	1.017838	1.003000	0.978151	0.923694
P010	Caracoto	1.088225	0.962206	1.025379	1.037511	1.060026	1.058077	1.033234	0.913116	1.006702	0.981624	1.016104	0.935704
P011	Casaracla	1.017211	0.989811	0.972089	1.014503	0.975861	1.016677	1.024040	1.012504	1.055118	1.014133	1.018031	0.969961
P012	Casinchihua	1.228084	1.107520	1.095992	1.081502	1.052918	1.013756	0.956503	0.892909	0.951161	0.933450	0.951626	0.919227
P013	Catac	1.004148	1.032875	1.148238	1.065226	1.068467	0.997205	0.974436	0.926999	0.998365	0.955673	0.978974	0.921448
P014	Cerro de Pasco		1.566990	0.900925	0.978369	1.147177							
P015	Chalhuanca	1.112331	1.074472	1.080783	1.114410	1.118050	0.986149	0.983858	0.938133	0.953677	0.948843	0.983575	0.948397
P016	Chalhupquipo (El Pedregal)	1.070696	1.105668	1.127595	1.025655	0.950560	0.942942	0.920036	0.948340	0.981226	0.956729	1.027332	1.008267
P017	Chicama	0.995423	0.990939	1.050979	1.071837	1.069606	1.027862	0.998617	0.971290	1.014403	1.045753	1.027710	0.936320
P018	Chilca	0.924254	0.893745	0.965260	1.010401	1.138275	1.170316	1.112000	1.104425	1.085696	1.019542	1.000055	0.947991
P019	Chullqui	0.968934	1.020285	1.016843	1.072139	1.119779	1.066516	1.079471	0.974897	0.974932	0.946290	0.932717	0.873061
P020	Chulucanas	0.999638	1.010383	1.157890	1.160212	1.091797	1.031974	0.991163	0.942327	0.967505	0.969838	0.956877	0.879145
P021	Ciudad de Dios	1.008812	0.960739	1.080950	1.057941	1.106456	1.087975	1.097579	0.958345	0.940683	0.943467	0.968021	0.974525
P022	Corcona	1.051301	1.018810	1.012837	0.949320	0.967974	1.005690	1.066033	0.989782	1.044532	1.011459	1.034433	0.977987
P023	Cruce Bayóvar	0.937815	0.951394	1.025536	1.141136	1.061117	1.037478	1.013926	0.996825	1.027720	1.051864	1.039579	0.923090
P024	Cuculí	0.950059	0.984751	1.402962	1.517595	1.246496	0.969531	1.009785	1.004337	0.920463	0.986391	0.907746	0.880555
P025	Desvío Olmos	1.017454	1.033046	1.049123	2.271120	1.097925	1.035464	0.990143	0.934863	0.987011	0.981228	0.964788	0.990910
P026	Desvío Talara	1.048883	1.030356	1.019170	1.030528	1.033714	1.021900	1.026971	1.017993	1.042366	0.992930	0.957055	0.895397
P027	El Fiscal	1.038485	0.906822	1.083871	1.080024	1.066607	1.184776	1.103372	1.061418	1.105289	1.083050	1.068755	0.950544
P028	El Paraíso	0.973067	0.994277	1.057835	1.057798	1.059652	1.044482	1.006399	1.002848	1.044331	0.992956	0.977690	0.881354
P029	Huacrapuquio	1.152575	1.115503	1.029777	1.001784	0.947483	0.960152	0.961270	0.955024	0.957631	0.972342	1.050900	0.991492
P030	Huarmey	0.933535	0.942690	1.010130	1.088803	1.123693	1.087517	1.029852	1.007590	1.065906	1.008860	1.010062	0.894778
P031	Huillique	1.078885	1.082401	1.122024	1.134512	1.072256	0.904700	0.988543	0.962398	0.960562	0.968604	0.946657	0.927700
P032	Ica	1.024076	1.011173	1.029908	1.022044	1.068010	1.079791	1.043697	1.002446	0.991907	0.944277	0.997216	0.891610
P033	Ilave	1.086290	1.036475	1.042219	1.643594	1.074546	1.072822	0.974334	0.861489	1.014579	0.989874	0.999383	0.886819
P034	Ilo	1.014983	0.977024	0.976785	1.069421	1.036196	1.093447	1.019384	1.045911	0.991919	1.027302	0.989154	0.883206
P035	Jahuay Chíncha	1.044326	1.016959	1.028146	1.000172	1.035235	1.059892	1.016620	1.004540	1.012376	0.970028	1.011518	0.897131
P036	Lunahuana	1.117705	1.074653	1.072419	1.064922	0.861465	1.070093	1.031545	1.036390	0.998830	0.907237	0.935730	1.045576
P037	Marcona	1.049281	0.999218	0.968928	1.065838	1.084418	1.012221	1.025558	1.082998	0.974742	0.978969	0.932855	1.025148
P038	Matarani	0.844686	0.760509	0.932370	1.136254	1.155390	1.188635	1.161362	1.144690	1.132786	1.090607	1.133596	1.138546
P039	Mocce	0.999739	1.029667	1.110047	1.122763	1.035493	0.963260	0.993512	0.915971	1.082418	1.019173	1.003934	0.917786
P040	Montalvo	1.018973	0.986837	1.004121	1.020575	1.025752	1.081602	1.033640	0.996394	1.049480	1.025485	1.010318	0.880087
P041	Mórope	0.949054	0.951983	1.014531	1.078873	1.068757	1.029589	1.013005	0.994290	1.043866	1.056761	1.045365	0.980838
P042	Moyobamba	1.100681	0.996518	1.015998	1.076312	1.055468	0.988711	0.990681	0.944552	0.961954	0.980645	0.964170	0.987785
P043	Nazca	0.956162	1.083271	1.105598	1.098732	1.134869	1.145323	1.086919	1.031972	1.094248	1.058282	1.052412	0.971032
P044	Pacangulla	0.949198	0.953274	1.018721	1.338946	1.173096	1.019806	0.993534	0.963591	1.027556	1.056321	1.032569	0.924794
P045	Pacra	1.118314	1.067730	1.065327	0.948125	0.990753	0.959127	0.958425	0.980288	1.021957	1.005330	1.031313	0.976288
P046	Paila	1.018951	0.952383	0.942930	1.041141	1.032175	1.028817	1.379026	1.027868	0.995480	1.018765	0.990450	0.904840
P047	Pampa Cuéllar	1.112577	1.075219	1.080287	1.072265	1.081126	1.112320	0.965437	0.914365	1.024142	0.999119	0.963115	0.886168
P048	Pampa Galera	1.104728	1.114355	1.130416	1.078073	0.945893	1.034742	1.067603	0.916792	0.963632	0.943888	0.936628	0.941910
P049	Patahuasi	1.089206	1.044719	1.059195	1.025297	1.062170	1.085018	1.026730	0.916007	0.971307	0.926516	0.941959	0.945931
P050	Pedro Ruiz	1.003620	0.964426	1.013598	3.570378	1.034144	1.114995	0.956615	0.944312	0.988379	1.017231	0.980701	1.136902
P051	Piura Sullana	0.971908	0.945697	1.017677	1.050156	1.041486	0.998695	0.991567	1.005043	1.029725	1.076486	1.047890	0.961201
P052	Pomalca	1.028688	0.984591	0.915422	0.911452	0.875076	0.853631	1.121234	1.174516	1.012305	0.999812	1.069298	1.056931
P053	Pomahuancas	0.979519	1.011112	1.012354									
P054	Pozo Redondo	0.965093	0.959281	1.000901	1.017464	0.993529	1.123378	1.026023	0.989466	1.049956	1.021359	1.014444	0.935085
P055	Pucará	1.067441	1.057953	1.116125	1.051319	1.066838	1.004507	0.951360	0.946114	0.972668	1.003390	0.970048	0.959383
P056	Punta Perdida	1.123175	0.974032	1.114108	1.100241	1.054507	1.150030	0.912521	0.824565	0.999358	0.996328	1.036562	1.009794
P057	Quitilla	1.094620	1.028769	0.994728	0.898368	0.932131	0.980860	0.969740	1.010022	1.032476	1.041747	1.038144	1.036301
P058	Ramiro Priale	1.292422	0.939355	0.907594	1.086915	1.034067	0.973959	1.026707	0.935233	0.971744	0.907958	0.997630	1.055491
P059	Rumichaca	1.162753	1.022717	1.033297	0.941196	0.983642	0.934395	0.918484	0.947720	1.154767	0.990122	1.044174	1.052340
P060	Santa Lucía	1.089248	1.031527	1.091317	1.097922	1.103856	0.987479	1.049061	0.923008	0.988300	0.979695	0.951238	0.898871
P061	Saylla	1.033154	1.002258	1.048227	1.197009	1.087123	1.085906	1.026910	0.967106	0.969674	0.996550	0.959322	0.913599
P062	Serpentín de Pasamayo	0.984569	1.000589	1.044372	1.053622	1.046078	1.026596	1.012132	1.011370	1.030776	0.984974	0.975315	0.911831
P063	Sicuyani	1.062581	0.970722	1.036539	1.034068	1.039184	1.279381	1.026615	0.894581	1.453616	0.980164	0.945178	0.905259
P064	Simbilla												
P065	Socos	1.146400	1.017059	1.019566	0.938151	0.980499	0.950679	0.981700	0.975897	1.036117	1.011057	1.063374	1.020175
P066	Tambo Grande	0.679286	0.793920	1.111716	1.336768	1.248861	1.105966	1.196294	1.225046	1.254410	1.069327	1.005585	0.729283
P067	Tomasiri	1.028449	0.994837	1.008505	1.027927	1.032552	1.091474	1.378336	0.981490	0.928631	1.005755	1.004334	0.878170
P068	Tunán	0.931964	1.004743	1.110132	1.079956	1.030331	0.962541	0.954718	0.958826	0.934054	0.903903	0.924840	0.848276
P069	Variante de Pasamayo	1.547650	1.297654	1.613231	1.442094	1.176629	1.026730	0.966506	0.988111	1.022116	0.857908	0.931199	0.984059
P070	Vari												

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION POR DEPARTAMENTO					
DEPARTAMENTO	AÑOS				
	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	
PERU	1.70	1.60	1.50	1.30	
COSTA					
Callao	2.60	2.30	2.10	1.80	
Ica	1.70	1.50	1.30	1.20	
La Libertad	1.80	1.70	1.50	1.30	
Lambayeque	2.00	1.90	1.70	1.50	
Lima	1.90	1.70	1.50	1.30	
Moquegua	1.70	1.60	1.40	1.30	
Plura	1.30	1.20	1.10	0.90	
Tacna	3.00	2.70	2.40	2.10	
Tumbes	2.80	2.60	2.30	2.00	
SIERRA					
Ancash	1.00	0.90	0.80	0.70	
Apurimac	0.90	1.00	1.00	1.00	
Arequipa	1.80	1.70	1.50	1.30	
Ayacucho	0.10	0.30	0.40	0.40	
Cajamarca	1.20	1.20	1.10	0.90	
Cusco	1.20	1.20	1.10	1.00	
Huancavelica	0.90	1.00	0.90	0.90	
Huanuco	2.00	1.80	1.70	1.60	
Junin	1.20	1.20	1.00	0.90	
Pasco	0.40	0.60	0.50	0.40	
Puno	1.20	1.20	1.10	1.00	
SELVA					
Amazonas	1.90	1.80	1.70	1.50	
Loreto	2.50	2.20	2.00	1.90	
Madre de Dios	3.30	2.90	2.60	2.30	
San Martín	3.70	3.30	2.90	2.60	
Ucayali	3.70	3.30	2.90	2.50	

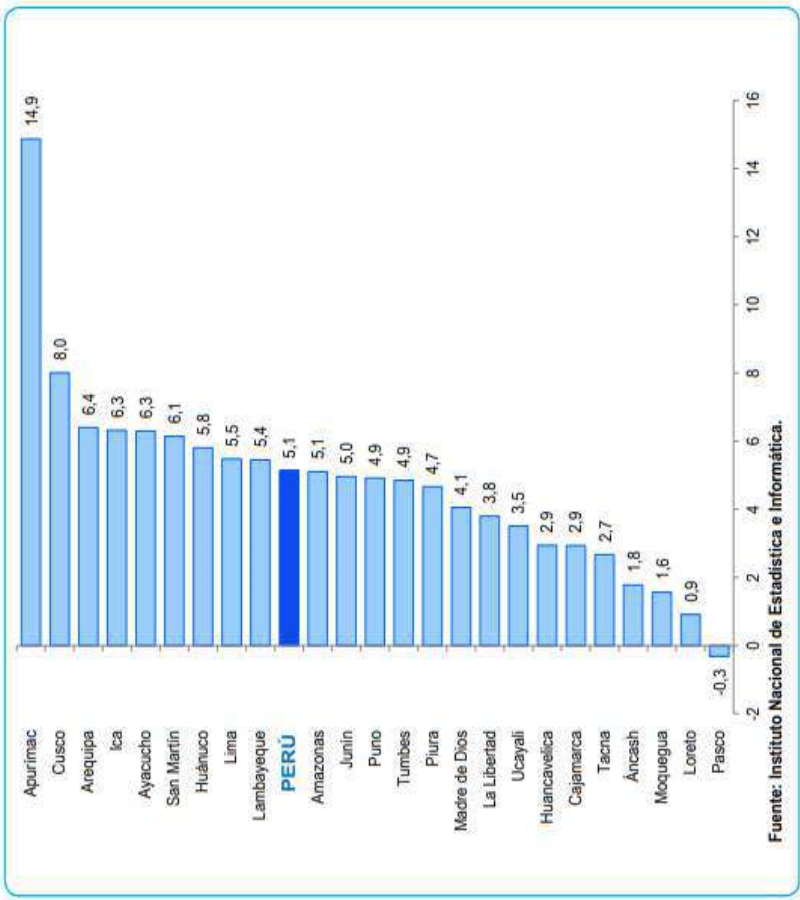
CUADRO N° 17
PERU: TASAS DE CRECIMIENTO GEOMETRICO MEDIO ANUAL
SEGUN DEPARTAMENTOS, 1995-2015

DEPARTAMENTOS	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
PERU	1.7	1.6	1.5	1.3
COSTA				
Callao	2.6	2.3	2.1	1.8
Ica	1.7	1.5	1.3	1.2
La Libertad	1.8	1.7	1.5	1.3
Lambayeque	2.0	1.9	1.7	1.5
Lima	1.9	1.7	1.5	1.3
Moquegua	1.7	1.6	1.4	1.3
Plura	1.3	1.2	1.1	0.9
Tacna	3.0	2.7	2.4	2.1
Tumbes	2.8	2.6	2.3	2.0
SIERRA				
Ancash	1.0	0.9	0.8	0.7
Apurimac	0.9	1.0	1.0	1.0
Arequipa	1.8	1.7	1.5	1.3
Ayacucho	0.1	0.3	0.4	0.4
Cajamarca	1.2	1.2	1.1	0.9
Cusco	1.2	1.2	1.1	1.0
Huancavelica	0.9	1.0	0.9	0.9
Huanuco	2.0	1.8	1.7	1.6
Junin	1.2	1.2	1.0	0.9
Pasco	0.4	0.6	0.5	0.4
Puno	1.2	1.2	1.1	1.0
SELVA				
Amazonas	1.9	1.8	1.7	1.5
Loreto	2.5	2.2	2.0	1.9
Madre de Dios	3.3	2.9	2.6	2.3
San Martín	3.7	3.3	2.9	2.6
Ucayali	3.7	3.3	2.9	2.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

TASA ANUAL DE P.B.I

PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO, 2007 - 2016
Valores a precios constantes de 2007
(Variación promedio anual)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Departamentos	2009/2008	2014
PERU	0.90	5.1
Cusco	4.40	8
Ica	3.80	6.3
La Libertad	1.70	3.8
Ucayali	2.30	3.5
Moquegua	-1.30	1.6
Arequipa	0.20	6.4
Apurímac	5.30	14.9
Piura	2.00	4.7
San Martín	3.60	6.1
Ayacucho	11.00	6.3
Amazonas	3.50	5.1
Madre de Dios	-2.70	4.1
Cajamarca	7.10	2.9
Ancash	0.10	1.8
Tumbes	2.20	4.9
Lima	0.40	5.5
Puno	3.40	4.9
Lambayeque	3.00	5.4
Junín	-2.30	5
Loreto	2.20	0.9
Huánuco	0.60	5.8
Pasco	-4.80	-0.3
Tacna	-1.30	2.7
Huancavelica	3.60	2.9

Fuente: INEI. Informe Técnico N° 01-Agosto 2010.

Link: www.inei.gob.pe



: Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

“:ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL IER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

CALCULO DE ESALs DE DISEÑO

[illegible]

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{ tn}} = \Sigma [\text{EE}_{\text{dia-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$

$$EE_{\text{dia-carri}} = \text{IMDp}_i \times F_d \times F_c \times F_{vp_i} \times F_{p_i}$$

Fvpi : Factor Vehículo seleccionada

Fpi: Factor Presión Neumático

Fca: Factor Crecimiento acumulado



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CALCULO DE ESALS DE DISEÑO							
TIPO DE VEHICULO	IMDP	FACTOR DIRECCIONAL (Fd)	FACTOR CARRIL (Fc)	FACTOR PRESION NEUMATICO (Fpi)	FACTOR VEHICULO SELECCIONADO (Fvpi)	FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fca)	N° DIAS DEL AÑO
Automovil	845	0.5	1	1	0.001054033	34.50	365
Camioneta	64	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365
Combi Rural	90	0.5	1	1	0.065953856	34.50	365
Bus B2	3	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365
Camion C2	6	0.5	1	1	4.503653709	34.50	365
							324,753.00

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2\ tn}} = \sum [EE_{dia-carril} \times Fca \times 365]$$

$$EE_{dia-carril} = IMDP_i \times Fd \times Fc \times Fvpi \times Fpi$$

Fvpi : Factor Vehículo seleccionada
Fpi: Factor Presión Neumático
Fca: Factor Crecimiento acumulado

Cuadro 6.1
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Parámetros	Descripción
Nrep de EE 8.2t	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
EE_{dia-carril}	<p>EE_{dia-carril} = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p>EE_{dia-carril} = IMD_p x Fd x Fc x Fvp_p x Fp_p</p> <p>donde:</p> <p>IMD_p: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i).</p> <p>Fd: Factor Direccional, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fvp_p: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp_p: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.</p>
Fca	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado (según cuadro 6.2)
365	Número de días del año
Σ	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)
Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE

Período de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993

Cuadro 6.3
Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)
Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{82kn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Cuadro 6.13
FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO (F_p) PARA EJES EQUIVALENTES (EE)

Espesor de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contacto del Neumático (PCN) en psc PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (pai)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.30	1.80	2.13	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Nota:

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): esta referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículos pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el factor de ajuste igual al espesor de 50 mm.

Fuente: Elaboración propia, en base a correlaciones con la figura IV-4 EAL Adjustment Factor for Tire Pressures del Manual MS-1 del Instituto de Asfalto.

Figura 6.1
Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota:

RS : Rueda Simple
RD: Rueda Doble

ANEXO 2

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PERFILES ESTATIGRAFICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 01

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.40 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 13.69% * LL= 57.66% * IP= 33.26% * % Sales= 0.149%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura
M - 2 1.20 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 23.11% * LL= 59.09% * IP= 35.33% * % Sales= 0.093%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura
M - 3 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 24.08% * LL= 64.74% * IP= 38.35% * % Sales= 0.066%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 02

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
0.2 0.5 0.7 0.70 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 7.42% * LL= 47.34% * IP= 24.49% * % Sales= 0.093%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
1.0 1.5 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 26.78% * LL= 56.23% * IP= 31.70% * % Sales= 0.048%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 03

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.80 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 20.65% * LL= 53.41% * IP= 30.28% * % Sales= 0.185%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura
M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 25.35% * LL= 58.13% * IP= 34.43% * % Sales= 0.099%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 04

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.80 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.69% * LL= 49.59% * IP= 31.08% * % Sales= 0.143%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 20.35% * LL= 56.85% * IP= 33.98% * % Sales= 0.110%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 05

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.30 m				* Material relleno, raíces, basura
M - 1 0.90 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.79% * LL= 58.43% * IP= 36.07% * % Sales= 0.094%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura
M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.73% * LL= 55.08% * IP= 31.29% * % Sales= 0.077%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 06

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 1.00 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.47% * LL= 48.05% * IP= 26.65% * % Sales= 0.136%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
M - 2 1.5 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.95% * LL= 53.07% * IP= 30.26% * % Sales= 0.108%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 07

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 1.00 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.64% * LL= 48.04% * IP= 27.14% * % Sales= 0.144%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
M - 2 1.5 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 20.11% * LL= 46.49% * IP= 25.76% * % Sales= 0.086%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 08

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 1.00 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.52% * LL= 53.37% * IP= 30.65% * % Sales= 0.104%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura
M - 2 1.5 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 21.13% * LL= 52.72% * IP= 31.23% * % Sales= 0.056%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 9

RESPONSABLES DEL PROYECTO: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS: Enero 2019

COTAS:		Referencia: Nivel de terreno	Nivel Freático:	-
		Superficie: +/- 0.00m	Profundidad:	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.3 0.30 m				* Material relleno, raices, basura
1.0 M - 1 1.30 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 16.41% * LL= 55.68% * IP= 33.70% * % Sales= 0.103%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
1.4 M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.85% * LL= 60.96% * IP= 38.21% * % Sales= 0.084%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 10

RESPONSABLES DEL PROYECTO: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS: Enero 2019

COTAS:		Referencia: Nivel de terreno	Nivel Freático:	-
		Superficie: +/- 0.00m	Profundidad:	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.30 m				* Material relleno, raices, basura
0.5 1.0 1.30 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.30% * LL= 46.66% * IP= 25.26% * % Sales= 0.147%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
1.5 1.50 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 21.58% * LL= 48.05% * IP= 26.41% * % Sales= 0.105%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 11

RESPONSABLES DEL PROYECTO: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS: Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.30 m				* Material relleno, raices, basura
0.5 1.0 1.30 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 16.35% * LL= 49.61% * IP= 26.73% * % Sales= 0.104%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada
1.5 1.50 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.27% * LL= 46.49% * IP= 23.97% * % Sales= 0.088%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 12

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.80m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 20.36% * LL= 56.02% * IP= 30.69% * % Sales= 0.098%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 22.17% * LL= 54.52% * IP= 33.58% * % Sales= 0.049%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 13

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 1.00 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.43% * LL= 47.42% * IP= 26.66% * % Sales= 0.098%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
M - 2 1.5 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.83% * LL= 50.16% * IP= 28.53% * % Sales= 0.046%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 14

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.80m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.72% * LL= 61.08% * IP= 35.69% * % Sales= 0.143%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.13% * LL= 58.74% * IP= 34.63% * % Sales= 0.104%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 15

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.2 0.20 m				* Material relleno, raices, basura
0.5 M - 1	CL		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.58% * LL= 46.94% * IP= 24.94% * % Sales= 0.103%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
0.8 0.80m				
1.4 M - 2	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 20.92% * LL= 58.56% * IP= 33.57% * % Sales= 0.101%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
1.5 1.50 m				



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 16

RESPONSABLES DEL PROYECTO: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.30 m				* Material relleno, raices, basura
0.5 1.0 1.30 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 15.53% * LL= 46.52% * IP= 25.54% * % Sales= 0.099%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada
1.5 1.50 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.58% * LL= 47.81% * IP= 25.17% * % Sales= 0.049%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 17

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
0.2 M - 1 0.5 0.7 0.70 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 13.87% * LL= 61.05% * IP= 38.23% * % Sales= 0.104%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
1.0 M - 2 1.50 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.82% * LL= 56.29% * IP= 31.76% * % Sales= 0.054%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 18

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.80m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 15.65% * LL= 53.65% * IP= 28.30% * % Sales= 0.106%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
M - 2 1.50 m	CL		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.94% * LL= 49.20% * IP= 26.64% * % Sales= 0.058%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 19

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.20 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 16.24% * LL= 58.22% * IP= 35.00% * % Sales= 0.114%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
0.80m				
M - 2	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.64% * LL= 62.38% * IP= 36.47% * % Sales= 0.050%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada
1.50 m				



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 20

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 0.90 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 15.84% * LL= 46.62% * IP= 24.55% * % Sales= 0.116%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada
M - 2 1.40 m 1.50 m	CL		* ARENA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 17.63% * LL= 48.24% * IP= 26.19% * % Sales= 0.054%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda * Muestra alterada



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO

C - 21

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

COTAS :		Referencia : Nivel de terreno	Nivel Freático :	-
		Superficie : +/- 0.00m	Profundidad :	-1.50 m
MUESTRA PROF. EST.	CLASIFIC. SUCS	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES
0.50 m				* Material relleno, raices, basura
M - 1 1.00 m	CL		* ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 18.43% * LL= 47.42% * IP= 26.66% * % Sales= 0.098%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia blanda
M - 2 1.5 m	CH		* ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD * Cont. de Humedad= 19.83% * LL= 50.16% * IP= 28.53% * % Sales= 0.046%	* Arcillas Inorganicas * Color marron oscuro * Consistencia semi dura * Muestra alterada

CONTENIDO DE HUMEDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 01		
N° DE MUESTRA	C1 - M1	C1- M2	C1 - M3
N° de Cápsula	358	239	225
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	71.10	66.61	66.41
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	64.25	56.63	56.32
3.- Peso del agua contenida (gr)	6.85	9.98	10.09
4.- Peso de cápsula (gr)	14.23	13.44	14.41
5.- Peso de suelo seco (gr)	50.02	43.19	41.91
6.- Contenido de humedad (%)	13.69 %	23.11 %	24.08 %

CALICATA N°	C - 02	
N° DE MUESTRA	C2-M1	C2-M2
N° de Cápsula	010	161
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	94.86	69.03
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	89.32	57.43
3.- Peso del agua contenida (gr)	5.54	11.60
4.- Peso de cápsula (gr)	14.64	14.11
5.- Peso de suelo seco (gr)	74.68	43.32
6.- Contenido de humedad (%)	7.42 %	26.78 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 03	
N° DE MUESTRA	C3-M1	C3-M2
N° de Cápsula	009	209
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	77.43	57.43
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	66.58	48.68
3.- Peso del agua contenida (gr)	10.85	8.75
4.- Peso de cápsula (gr)	14.03	14.16
5.- Peso de suelo seco (gr)	52.55	34.52
6.- Contenido de humedad (%)	20.65 %	25.35 %

CALICATA N°	C - 04	
N° DE MUESTRA	C4-M1	C4-M2
N° de Cápsula	245	26
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	63.27	76.00
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	55.65	65.55
3.- Peso del agua contenida (gr)	7.62	10.46
4.- Peso de cápsula (gr)	14.87	14.18
5.- Peso de suelo seco (gr)	40.78	51.37
6.- Contenido de humedad (%)	18.69 %	20.35 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 05	
N° DE MUESTRA	C5-M1	C5-M2
N° de Cápsula	49	128
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	82.66	90.93
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	72.31	78.23
3.- Peso del agua contenida (gr)	10.35	12.70
4.- Peso de cápsula (gr)	14.12	13.87
5.- Peso de suelo seco (gr)	58.19	64.36
6.- Contenido de humedad (%)	17.79 %	19.73 %

CALICATA N°	C - 06	
N° DE MUESTRA	C6-M1	C6-M2
N° de Cápsula	105	117
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	68.15	76.85
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	60.12	66.45
3.- Peso del agua contenida (gr)	8.03	10.40
4.- Peso de cápsula (gr)	14.15	14.33
5.- Peso de suelo seco (gr)	45.97	52.12
6.- Contenido de humedad (%)	17.47 %	19.95 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 07	
N° DE MUESTRA	C7-M1	C7-M2
N° de Cápsula	169	114
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	68.35	81.47
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	59.42	70.21
3.- Peso del agua contenida (gr)	8.93	11.26
4.- Peso de cápsula (gr)	13.95	14.22
5.- Peso de suelo seco (gr)	45.47	55.99
6.- Contenido de humedad (%)	19.64 %	20.11 %

CALICATA N°	C - 08	
N° DE MUESTRA	C8-M1	C8-M2
N° de Cápsula	13	248
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	71.80	73.37
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	62.45	63.02
3.- Peso del agua contenida (gr)	9.35	10.35
4.- Peso de cápsula (gr)	14.56	14.03
5.- Peso de suelo seco (gr)	47.89	48.99
6.- Contenido de humedad (%)	19.52 %	21.13 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 09	
N° DE MUESTRA	C9-M1	C9-M2
N° de Cápsula	215	262
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	67.89	80.94
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	60.33	70.36
3.- Peso del agua contenida (gr)	7.56	10.58
4.- Peso de cápsula (gr)	14.26	14.22
5.- Peso de suelo seco (gr)	46.07	56.14
6.- Contenido de humedad (%)	16.41 %	18.85 %

CALICATA N°	C - 10	
N° DE MUESTRA	C10-M1	C10-M2
N° de Cápsula	151	169
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	75.95	72.46
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	66.32	62.06
3.- Peso del agua contenida (gr)	9.63	10.40
4.- Peso de cápsula (gr)	13.69	13.86
5.- Peso de suelo seco (gr)	52.63	48.20
6.- Contenido de humedad (%)	18.30 %	21.58 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 11	
N° DE MUESTRA	C11-M1	C11-M2
N° de Cápsula	233	294
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	70.21	75.32
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	62.33	66.32
3.- Peso del agua contenida (gr)	7.88	9.00
4.- Peso de cápsula (gr)	14.12	14.21
5.- Peso de suelo seco (gr)	48.21	52.11
6.- Contenido de humedad (%)	16.35 %	17.27 %

CALICATA N°	C - 12	
N° DE MUESTRA	C12-M1	C12-M2
N° de Cápsula	107	231
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	80.32	76.85
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	69.21	65.45
3.- Peso del agua contenida (gr)	11.11	11.40
4.- Peso de cápsula (gr)	14.65	14.03
5.- Peso de suelo seco (gr)	54.56	51.42
6.- Contenido de humedad (%)	20.36 %	22.17 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 13	
N° DE MUESTRA	C13-M1	C13-M2
N° de Cápsula	7	217
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	72.65	75.21
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	63.45	65.12
3.- Peso del agua contenida (gr)	9.20	10.09
4.- Peso de cápsula (gr)	13.54	14.25
5.- Peso de suelo seco (gr)	49.91	50.87
6.- Contenido de humedad (%)	18.43 %	19.83 %

CALICATA N°	C - 14	
N° DE MUESTRA	C14-M1	C14-M2
N° de Cápsula	137	105
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	81.56	79.92
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	71.56	69.44
3.- Peso del agua contenida (gr)	10.00	10.48
4.- Peso de cápsula (gr)	15.12	14.67
5.- Peso de suelo seco (gr)	56.44	54.77
6.- Contenido de humedad (%)	17.72 %	19.13 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 15	
N° DE MUESTRA	C15-M1	C15-M2
N° de Cápsula	280	79
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	69.23	72.56
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	61.02	62.45
3.- Peso del agua contenida (gr)	8.21	10.11
4.- Peso de cápsula (gr)	14.32	14.12
5.- Peso de suelo seco (gr)	46.70	48.33
6.- Contenido de humedad (%)	17.58 %	20.92 %

CALICATA N°	C - 16	
N° DE MUESTRA	C16-M1	C16-M2
N° de Cápsula	013	248
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	90.12	88.32
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	80.00	76.21
3.- Peso del agua contenida (gr)	10.12	12.11
4.- Peso de cápsula (gr)	14.85	14.36
5.- Peso de suelo seco (gr)	65.15	61.85
6.- Contenido de humedad (%)	15.53 %	19.58 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 17	
N° DE MUESTRA	C17-M1	C17-M2
N° de Cápsula	212	117
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	80.06	77.89
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	72.00	68.21
3.- Peso del agua contenida (gr)	8.06	9.68
4.- Peso de cápsula (gr)	13.87	13.89
5.- Peso de suelo seco (gr)	58.13	54.32
6.- Contenido de humedad (%)	13.87 %	17.82 %

CALICATA N°	C - 18	
N° DE MUESTRA	C18-M1	C18-M2
N° de Cápsula	238	219
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	79.23	68.45
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	70.41	59.45
3.- Peso del agua contenida (gr)	8.82	9.00
4.- Peso de cápsula (gr)	14.06	14.31
5.- Peso de suelo seco (gr)	56.35	45.14
6.- Contenido de humedad (%)	15.65 %	19.94 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 19	
N° DE MUESTRA	C19-M1	C19-M2
N° de Cápsula	107	114
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	80.32	78.45
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	71.02	68.33
3.- Peso del agua contenida (gr)	9.30	10.12
4.- Peso de cápsula (gr)	13.74	14.03
5.- Peso de suelo seco (gr)	57.28	54.30
6.- Contenido de humedad (%)	16.24 %	18.64 %

CALICATA N°	C - 20	
N° DE MUESTRA	C20-M1	C20-M2
N° de Cápsula	218	128
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	71.23	68.96
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	63.45	60.74
3.- Peso del agua contenida (gr)	7.78	8.22
4.- Peso de cápsula (gr)	14.32	14.11
5.- Peso de suelo seco (gr)	49.13	46.63
6.- Contenido de humedad (%)	15.84 %	17.63 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 21	
	C21-M1	C21-M2
N° de Cápsula	7	217
1.- Peso de suelo húmedo + Cápsula. (gr)	72.65	75.21
2.- Peso de suelo seco+ Cápsula (gr)	63.45	65.12
3.- Peso del agua contenida (gr)	9.20	10.09
4.- Peso de cápsula (gr)	13.54	14.25
5.- Peso de suelo seco (gr)	49.91	50.87
6.- Contenido de humedad (%)	18.43 %	19.83 %

ANALISIS GRANULOMETRICO



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

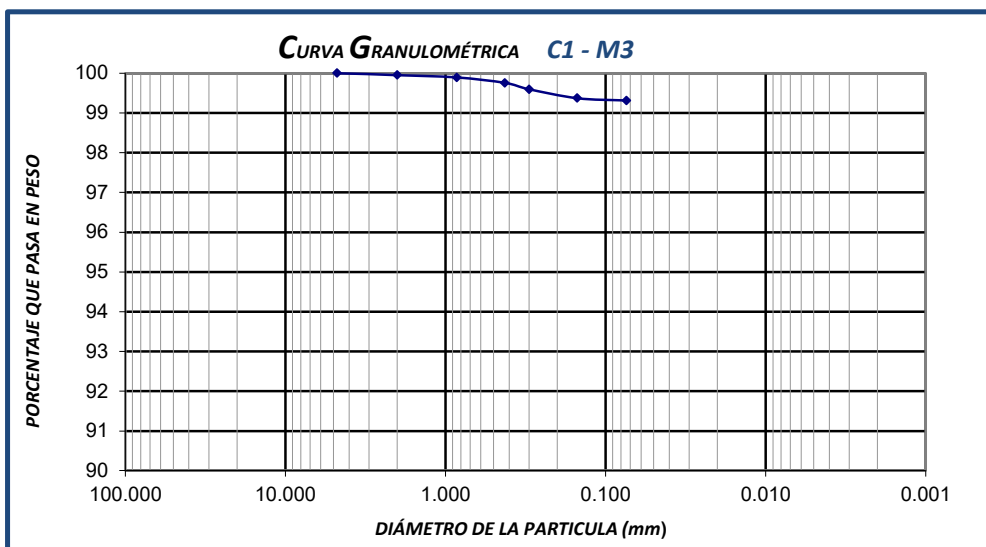
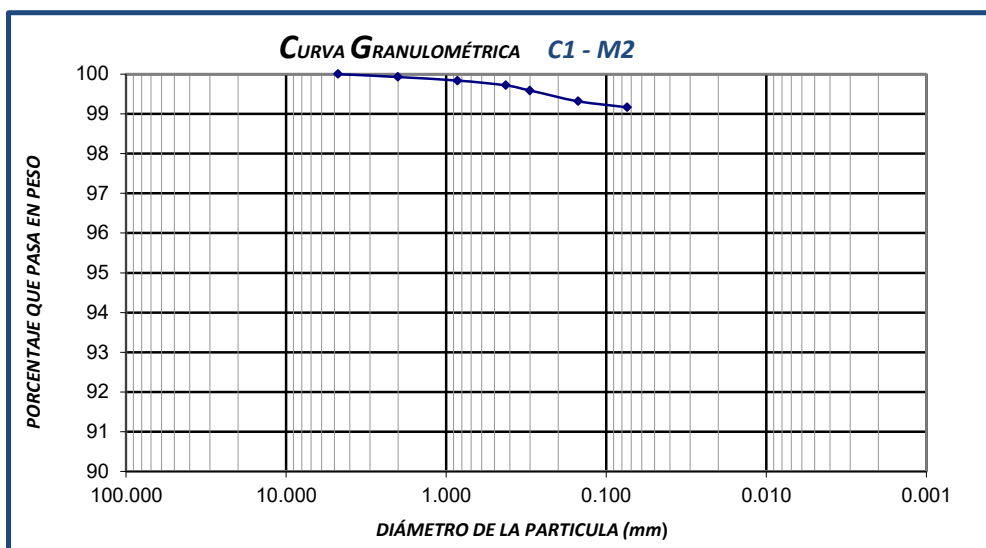
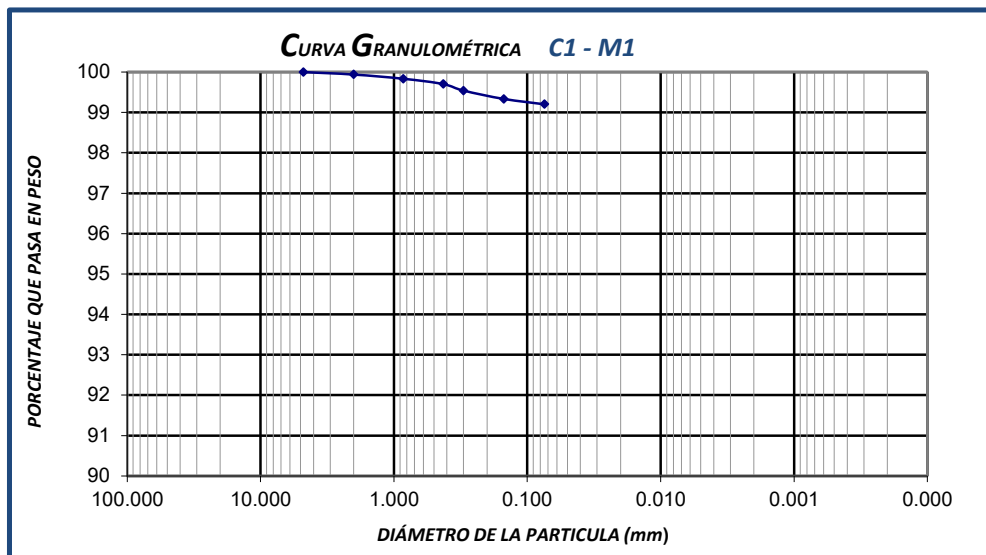
POZO/MUESTRA		C - 1 / M - 1			C - 1 / M - 2			C - 1 / M - 3		
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA INORGANICA E.P			ARCILLA INORGANICA E.P			ARCILLA INORGANICA E.P		
PESO ORIGINAL		200.00			200.00			200.00		
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO			PESO		
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75		0.00	100.00		0.00	100.00		0.00	100.00
N° 10	2.00	0.12	0.06	99.94	0.15	0.08	99.93	0.10	0.05	99.95
N° 20	0.85	0.21	0.11	99.84	0.18	0.09	99.84	0.12	0.06	99.89
N° 40	0.425	0.26	0.13	99.71	0.24	0.12	99.72	0.27	0.14	99.76
N° 50	0.30	0.33	0.17	99.54	0.26	0.13	99.59	0.33	0.17	99.59
N° 100	0.15	0.41	0.21	99.34	0.54	0.27	99.32	0.44	0.22	99.37
N° 200	0.074	0.26	0.13	99.21	0.31	0.16	99.16	0.12	0.06	99.31
< N° 200		198.41	99.21	0.00	198.32	99.16		198.62	99.31	
LÍMITE LÍQUIDO (%)		57.66%			59.09%			64.74%		
LÍMITE PLÁSTICO (%)		24.40%			23.76%			26.40%		
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		33.26%			35.33%			38.35%		
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.399			1.398			1.413		
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.116			1.140			1.133		
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-			-		
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.149%			0.093%			0.066%		
HUMEDAD NATURAL (%)		13.69%			23.11%			24.08%		
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH			CH		

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

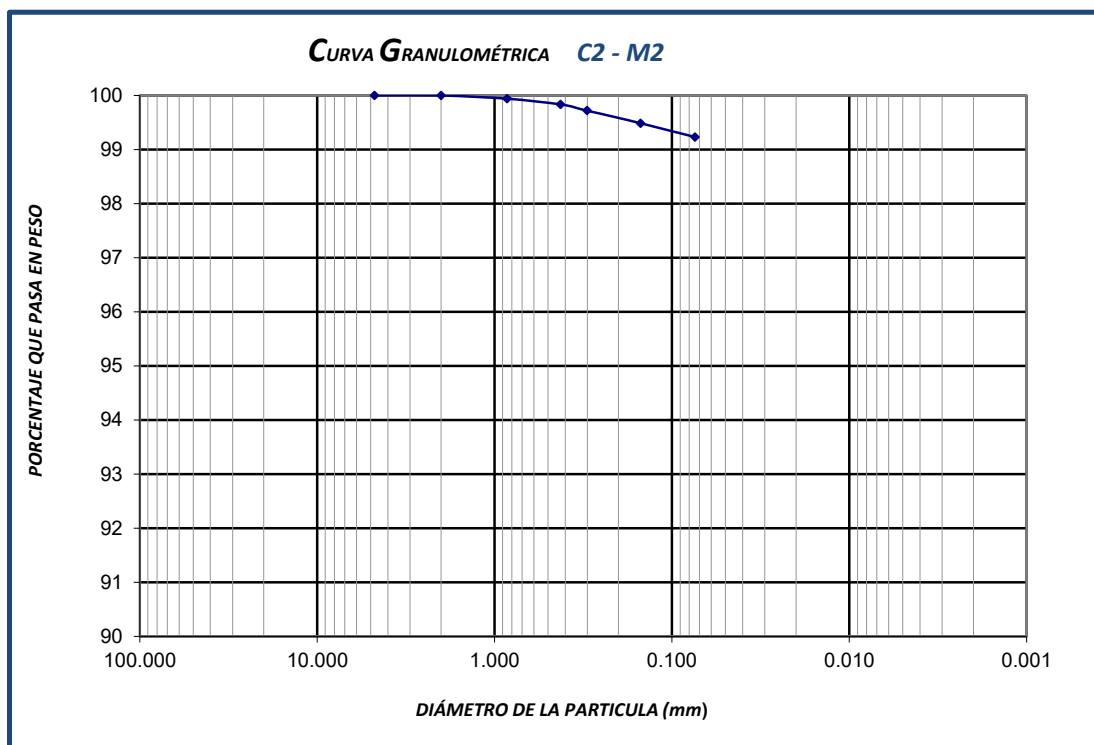
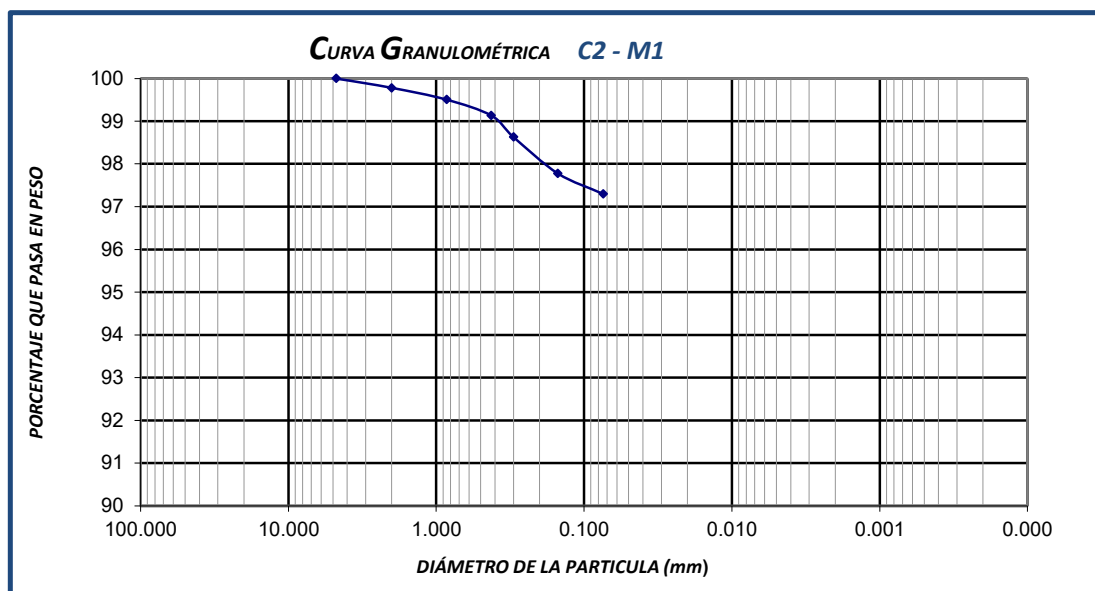
POZO/MUESTRA		C - 2 / M - 1			C - 2 / M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA INORGANICA DE B. P.			ARCILLA INORGANICA E.P					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75		0.00	100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.44	0.22	99.78	0.00	0.00	100.00			
N° 20	0.85	0.55	0.28	99.51	0.12	0.06	99.94			
N° 40	0.425	0.74	0.37	99.14	0.21	0.11	99.84			
N° 50	0.30	1.01	0.51	98.63	0.23	0.12	99.72			
N° 100	0.15	1.71	0.86	97.78	0.47	0.24	99.49			
N° 200	0.074	0.96	0.48	97.30	0.51	0.26	99.23			
< N° 200		194.59	97.30		198.46	99.23				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		47.34%			56.23%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.85%			24.53%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		24.49%			31.70%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.390			1.425					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.142			1.154					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.093%			0.048%					
HUMEDAD NATURAL (%)		7.42%			26.78%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

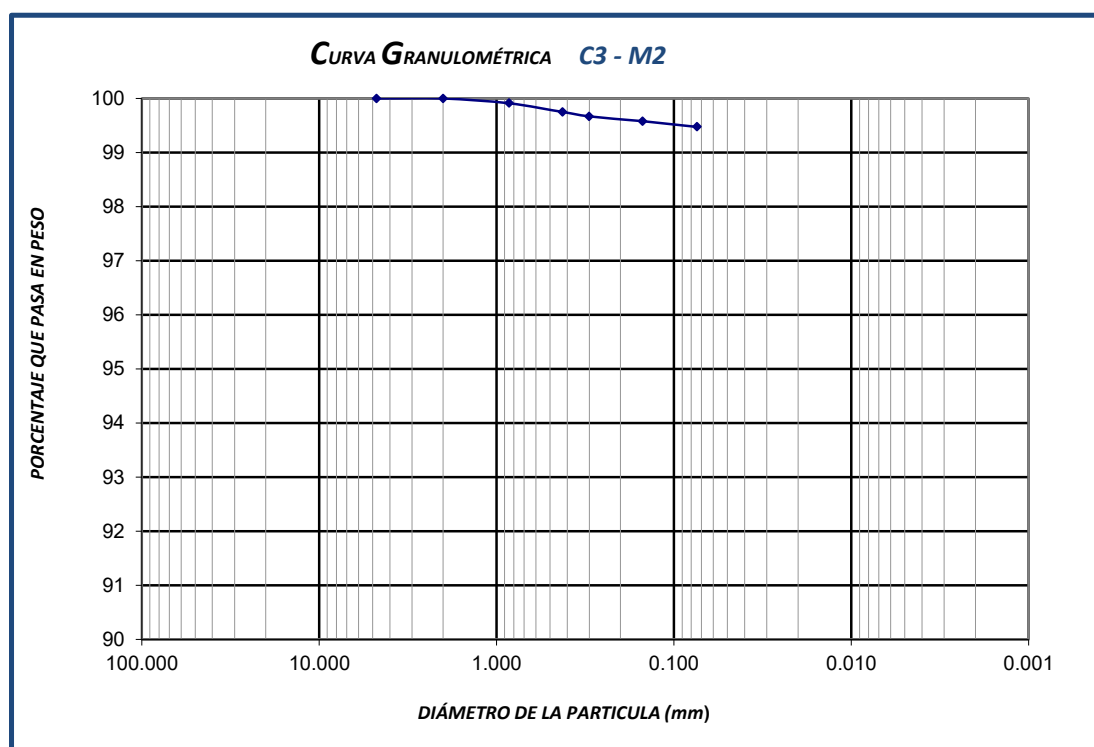
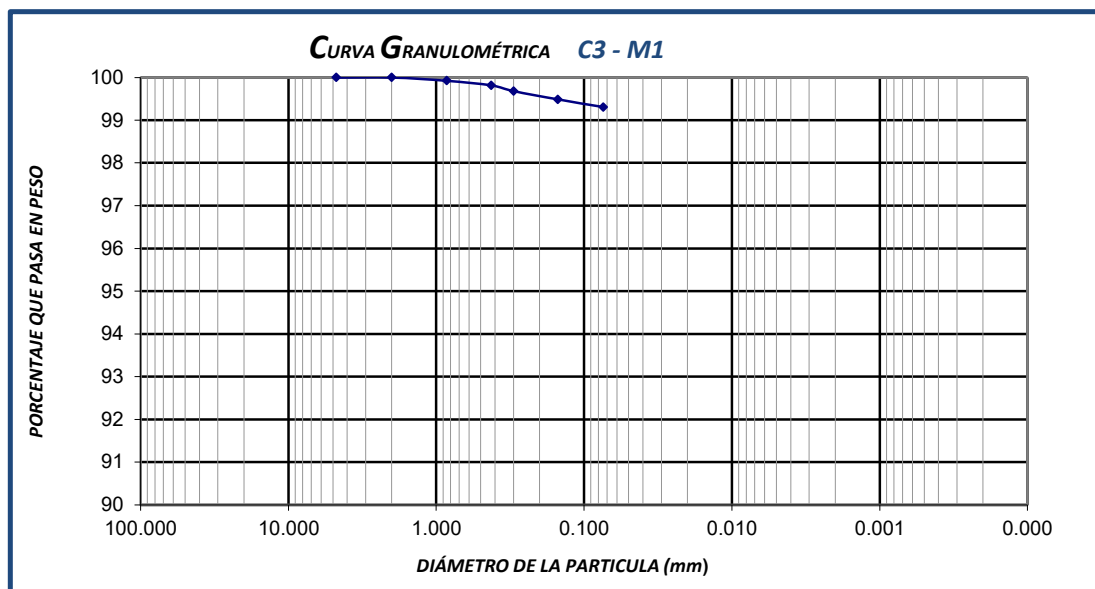
POZO/MUESTRA		C - 3 / M - 1			C - 3 / M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA INORGANICA E. P.			ARCILLA INORGANICA E. P.					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00			
N° 20	0.85	0.15	0.08	99.93	0.17	0.09	99.92			
N° 40	0.425	0.22	0.11	99.82	0.33	0.17	99.75			
N° 50	0.30	0.27	0.14	99.68	0.16	0.08	99.67			
N° 100	0.15	0.39	0.20	99.49	0.18	0.09	99.58			
N° 200	0.074	0.36	0.18	99.31	0.21	0.11	99.48			
< N° 200		198.61	99.31		198.95	99.48				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		53.41%			58.13%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		23.13%			23.70%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		30.28%			34.43%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.397			1.408					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.128			1.133					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.185%			0.099%					
HUMEDAD NATURAL (%)		20.65%			25.35%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

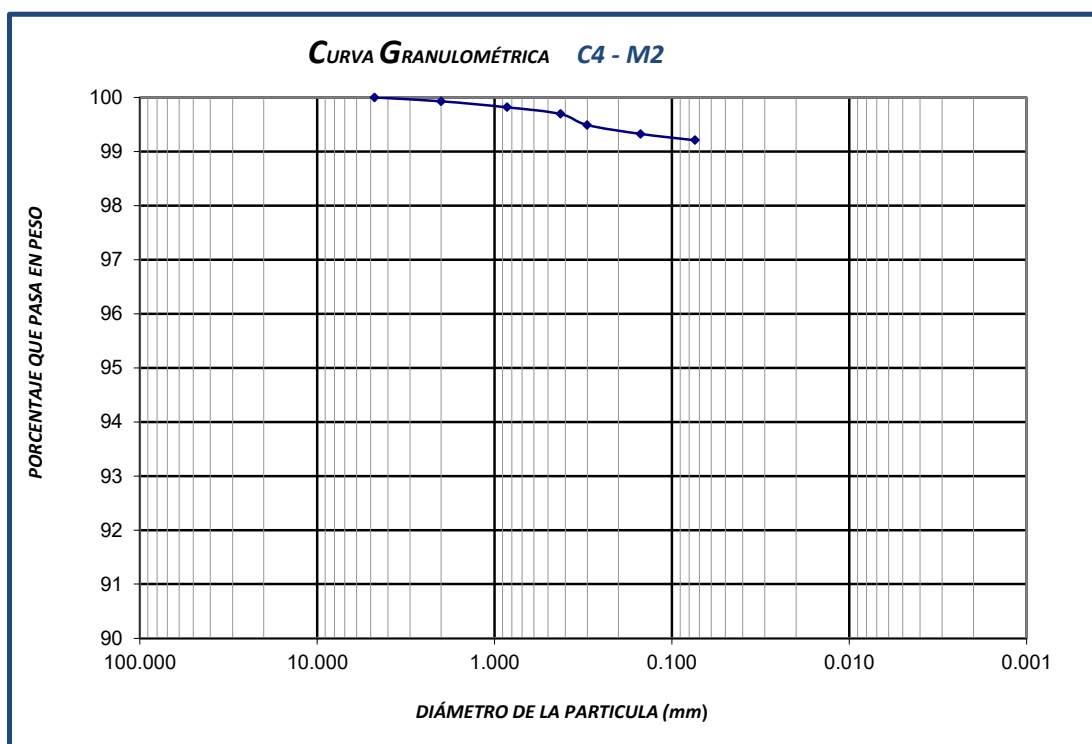
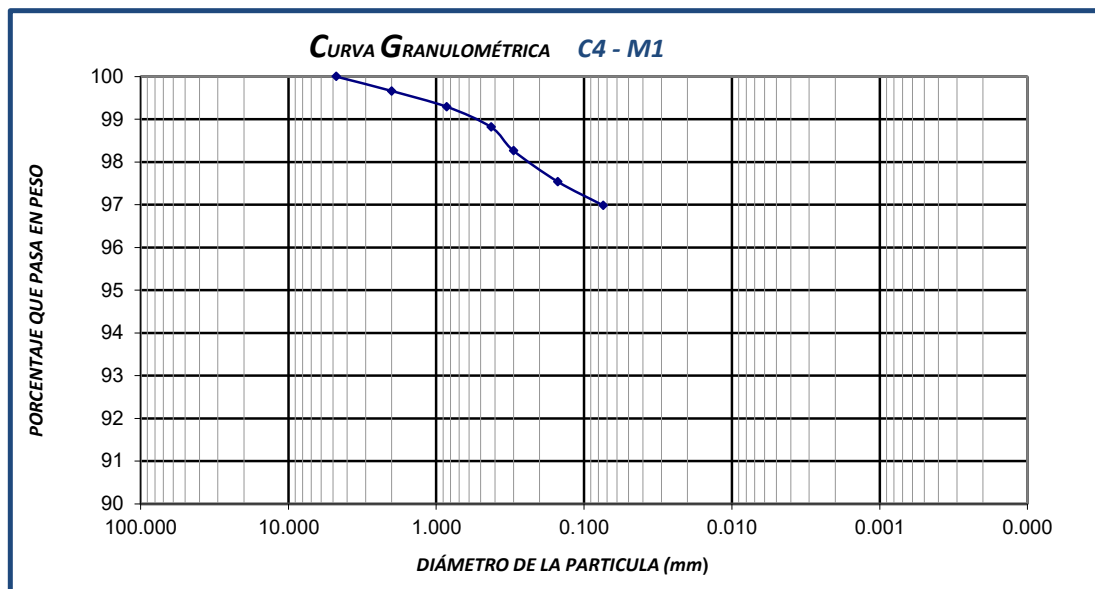
POZO/MUESTRA		C - 4/ M - 1			C - 4/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ELEVADA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.68	0.34	99.66	0.14	0.07	99.93			
N° 20	0.85	0.74	0.37	99.29	0.22	0.11	99.82			
N° 40	0.425	0.95	0.48	98.82	0.25	0.13	99.70			
N° 50	0.30	1.11	0.56	98.26	0.41	0.21	99.49			
N° 100	0.15	1.45	0.73	97.54	0.33	0.17	99.33			
N° 200	0.074	1.11	0.56	96.98	0.23	0.12	99.21			
< N° 200		193.96	96.98		198.42	99.21				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		49.59%			56.85%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		18.51%			22.87%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		31.08%			33.98%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.395			1.383					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.155			1.150					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.143%			0.110%					
HUMEDAD NATURAL (%)		18.69%			20.35%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

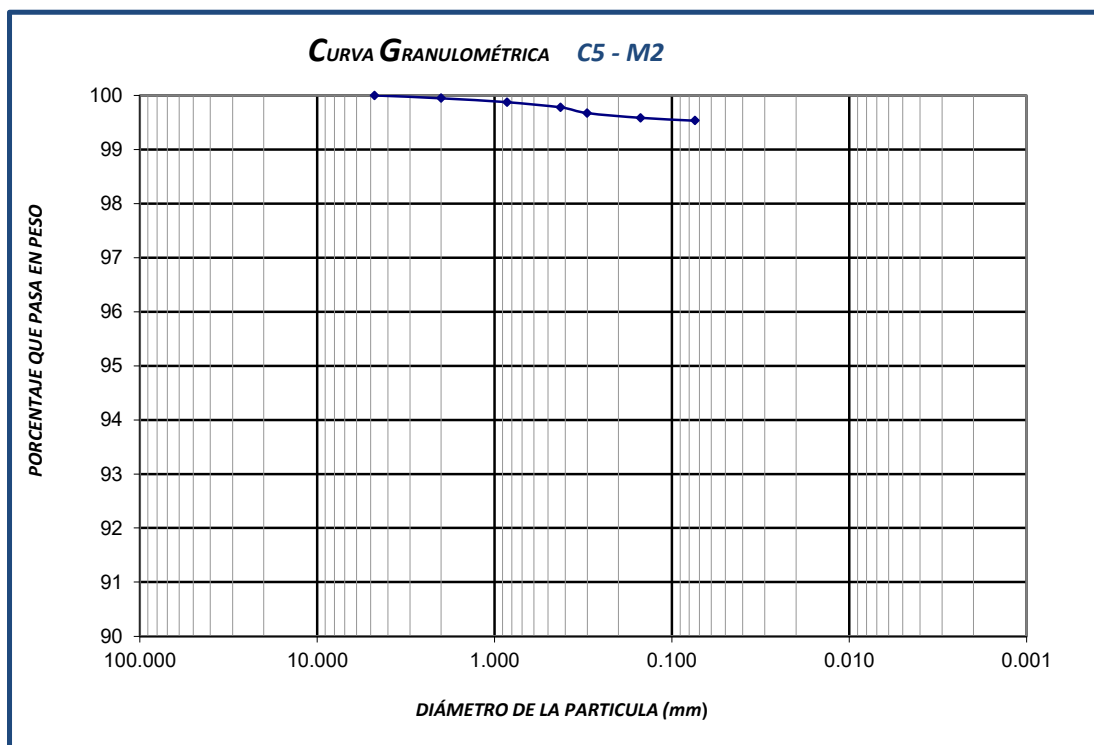
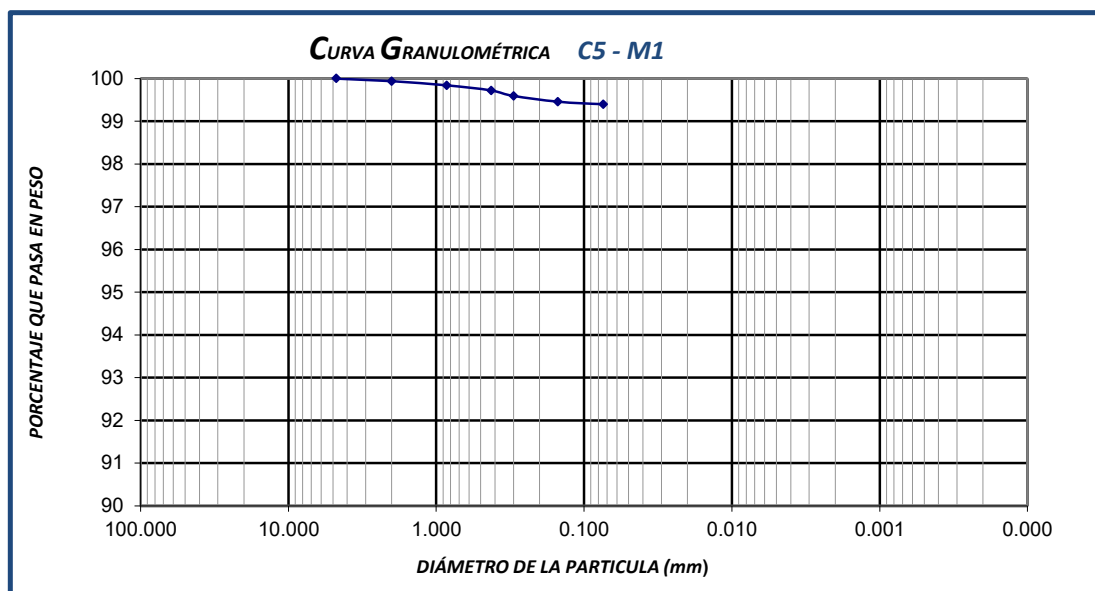
POZO/MUESTRA		C - 5/ M - 1			C - 5/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA INORGANICA E.P.			ARCILLA INORGANICA E.P.					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.13	0.07	99.94	0.10	0.05	99.95			
N° 20	0.85	0.19	0.10	99.84	0.15	0.08	99.88			
N° 40	0.425	0.24	0.12	99.72	0.19	0.10	99.78			
N° 50	0.30	0.26	0.13	99.59	0.21	0.11	99.68			
N° 100	0.15	0.27	0.14	99.46	0.18	0.09	99.59			
N° 200	0.074	0.12	0.06	99.40	0.10	0.05	99.54			
< N° 200		198.79	99.40		199.07	99.54				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		58.43%			55.08%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.36%			23.79%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		36.07%			31.29%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.423			1.440					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.128			1.120					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.094%			0.077%					
HUMEDAD NATURAL (%)		17.79%			19.73%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

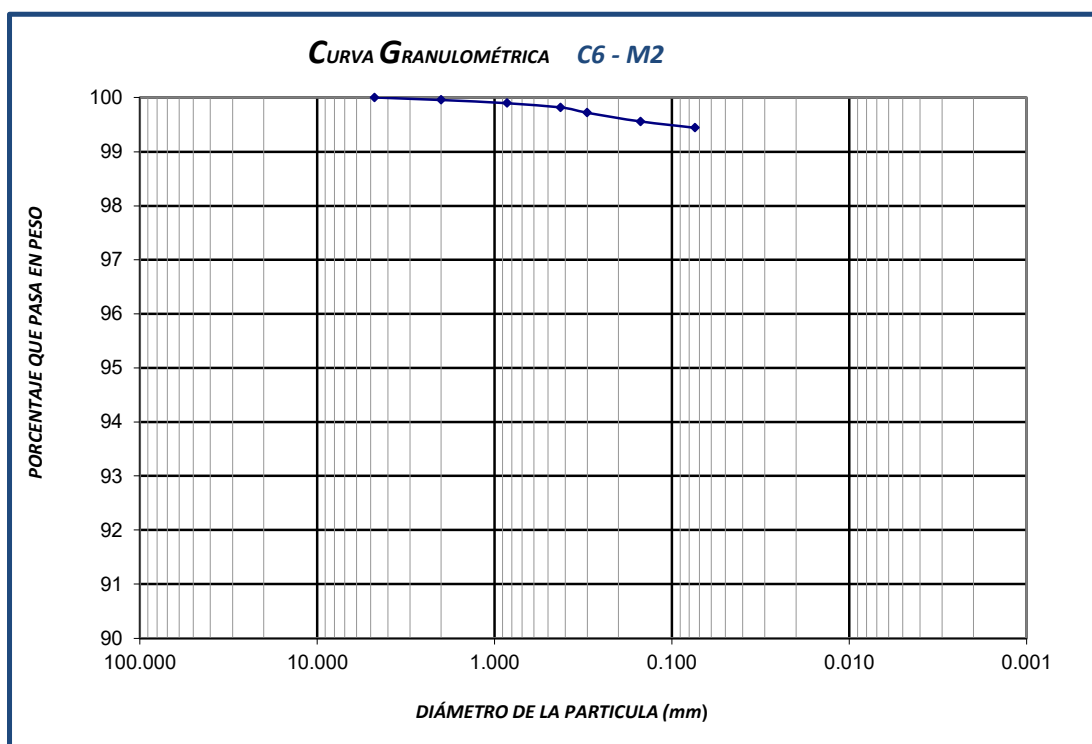
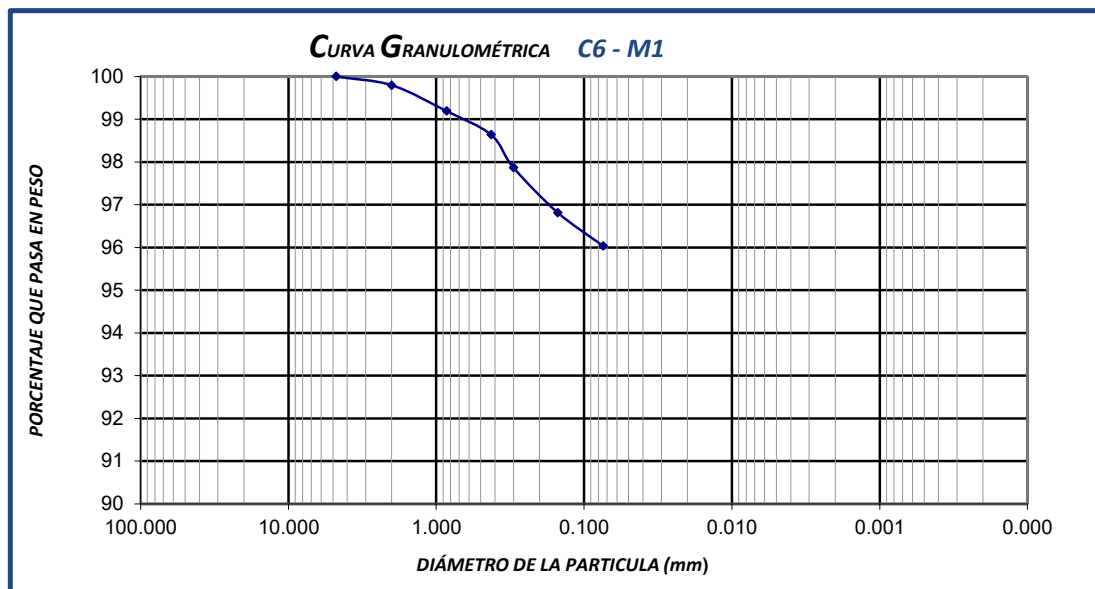
POZO/MUESTRA		C - 6/ M - 1			C - 6/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.41	0.21	99.80	0.09	0.05	99.96			
N° 20	0.85	1.21	0.61	99.19	0.12	0.06	99.90			
N° 40	0.425	1.11	0.56	98.64	0.16	0.08	99.82			
N° 50	0.30	1.54	0.77	97.87	0.19	0.10	99.72			
N° 100	0.15	2.11	1.06	96.81	0.33	0.17	99.56			
N° 200	0.074	1.56	0.78	96.03	0.23	0.12	99.44			
< N° 200		192.06	96.03		198.88	99.44				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		48.05%			53.07%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		21.39%			22.81%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		26.65%			30.26%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.391			1.401					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.150			1.162					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.136%			0.108%					
HUMEDAD NATURAL (%)		17.47%			19.95%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

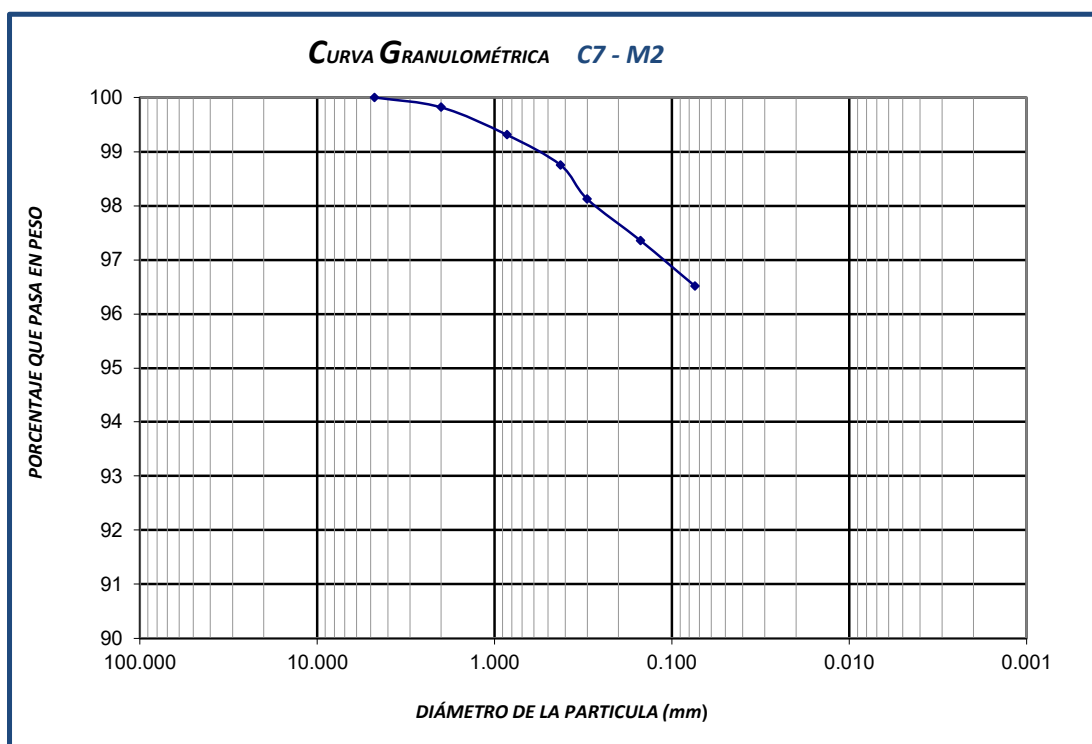
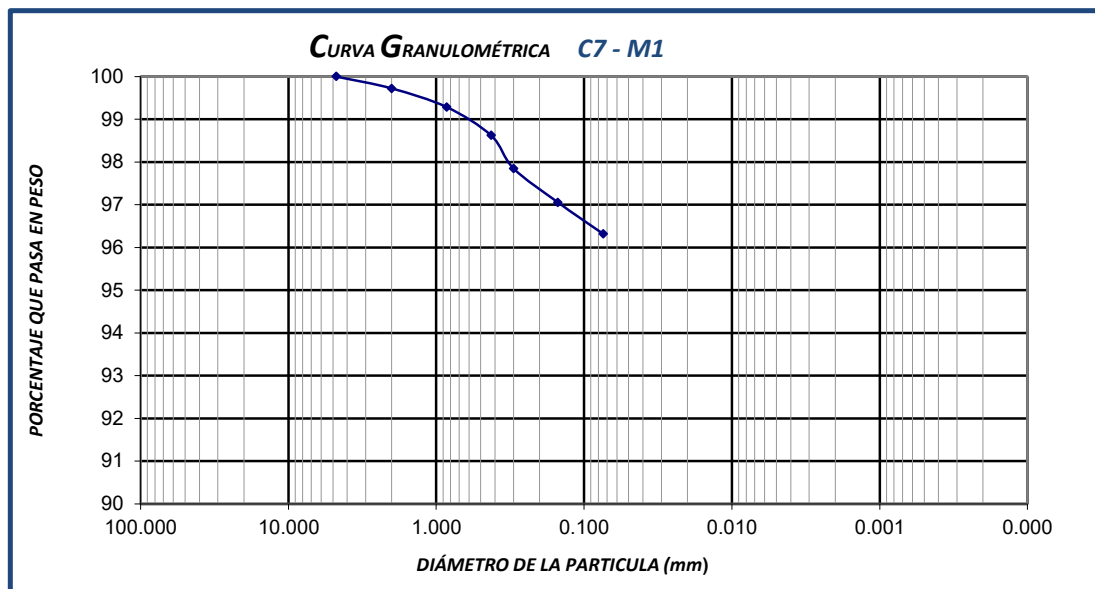
POZO/MUESTRA		C - 7/ M - 1			C - 7/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD			ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.56	0.28	99.72	0.36	0.18	99.82			
N° 20	0.85	0.87	0.44	99.29	1.02	0.51	99.31			
N° 40	0.425	1.33	0.67	98.62	1.12	0.56	98.75			
N° 50	0.30	1.55	0.78	97.85	1.26	0.63	98.12			
N° 100	0.15	1.59	0.80	97.05	1.54	0.77	97.35			
N° 200	0.074	1.47	0.74	96.32	1.68	0.84	96.51			
< N° 200		192.63	96.32		193.02	96.51				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		48.04%			46.49%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		20.90%			20.72%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		27.14%			25.76%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.400			1.413					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.135			1.134					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.144%			0.086%					
HUMEDAD NATURAL (%)		19.64%			20.11%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

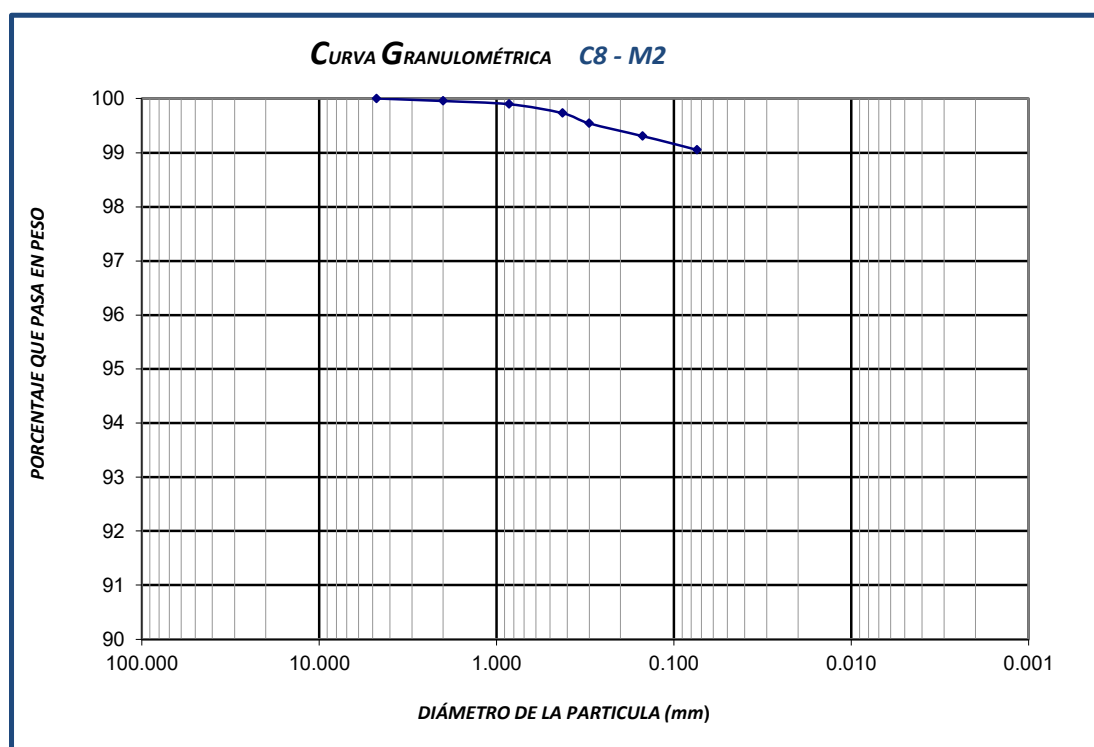
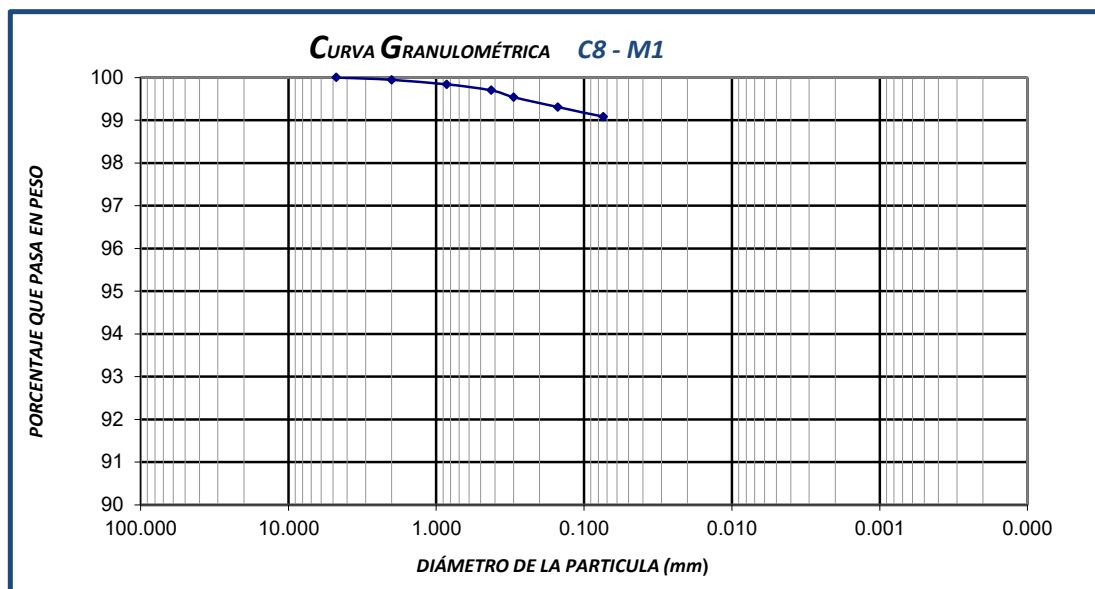
POZO/MUESTRA		C - 8/ M - 1			C - 8/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.11	0.06	99.95	0.09	0.05	99.96			
N° 20	0.85	0.21	0.11	99.84	0.12	0.06	99.90			
N° 40	0.425	0.28	0.14	99.70	0.33	0.17	99.73			
N° 50	0.30	0.32	0.16	99.54	0.38	0.19	99.54			
N° 100	0.15	0.47	0.24	99.31	0.47	0.24	99.31			
N° 200	0.074	0.45	0.23	99.08	0.51	0.26	99.05			
< N° 200		198.16	99.08		198.10	99.05				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		53.37%			52.72%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.72%			21.49%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		30.65%			31.23%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.414			1.425					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.130			1.161					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.104%			0.056%					
HUMEDAD NATURAL (%)		19.52%			21.13%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

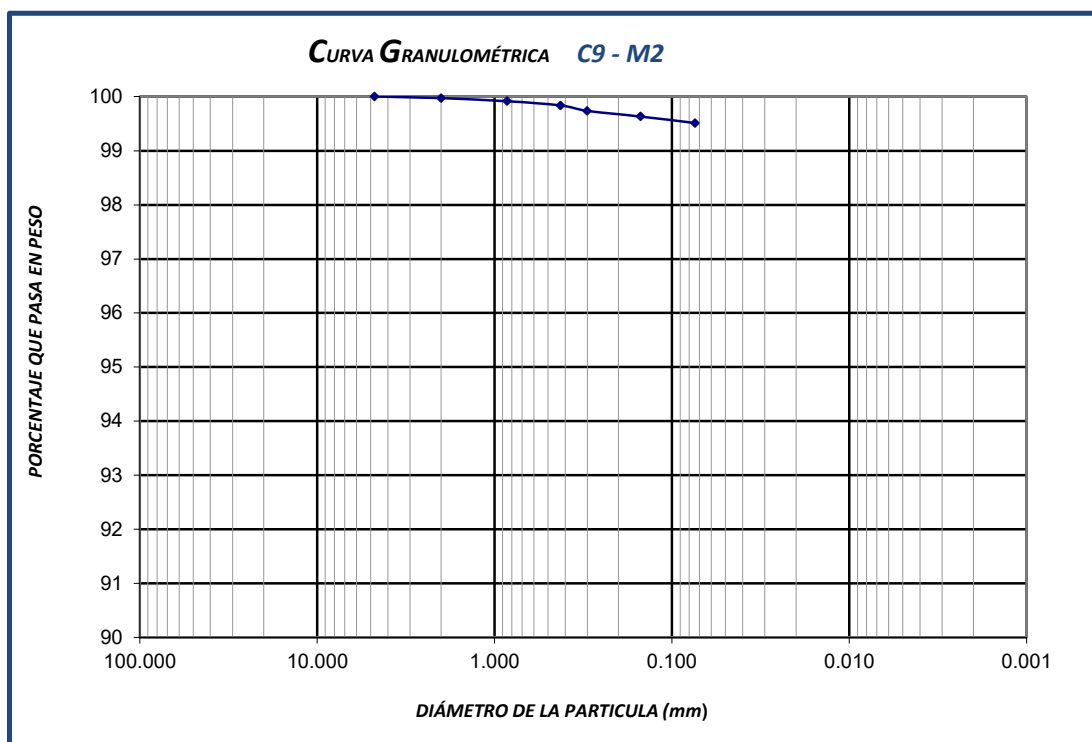
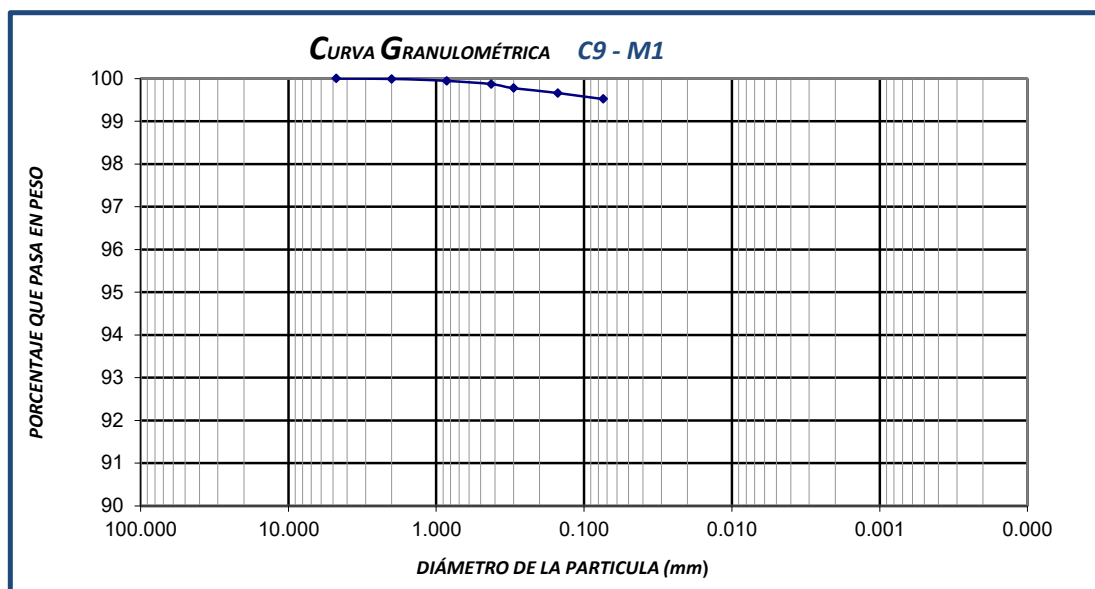
POZO/MUESTRA		C - 9/ M - 1			C - 9/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.02	0.01	99.99	0.06	0.03	99.97			
N° 20	0.85	0.09	0.05	99.95	0.11	0.06	99.92			
N° 40	0.425	0.15	0.08	99.87	0.16	0.08	99.84			
N° 50	0.30	0.19	0.10	99.78	0.20	0.10	99.74			
N° 100	0.15	0.23	0.12	99.66	0.21	0.11	99.63			
N° 200	0.074	0.28	0.14	99.52	0.24	0.12	99.51			
< N° 200		199.04	99.52		199.02	99.51				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		55.68%			60.96%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		21.98%			22.75%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		33.70%			38.21%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.425			1.420					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.137			1.113					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.103%			0.084%					
HUMEDAD NATURAL (%)		16.41%			18.85%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

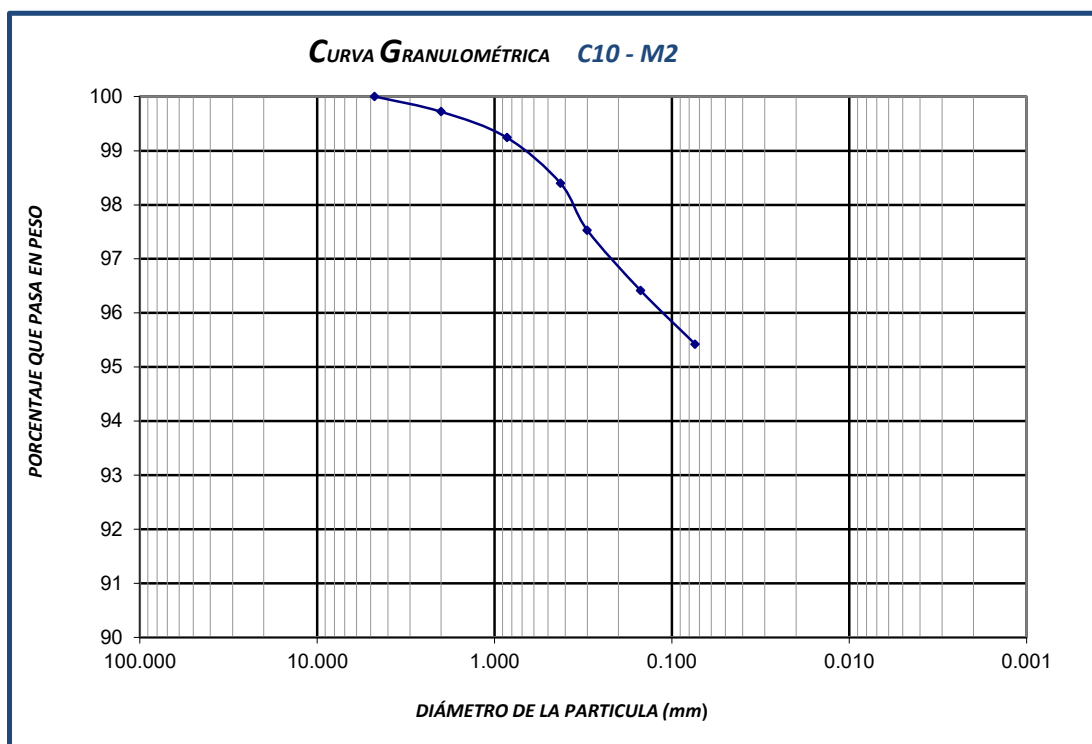
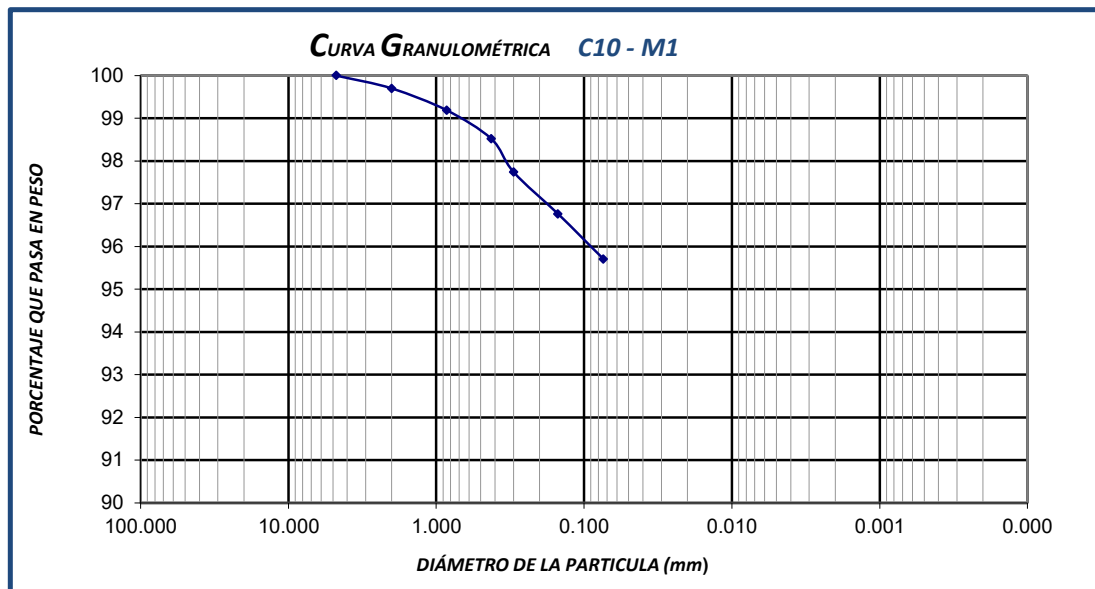
POZO/MUESTRA		C - 10/ M - 1			C - 10/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD			ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.61	0.31	99.70	0.56	0.28	99.72			
N° 20	0.85	1.02	0.51	99.19	0.96	0.48	99.24			
N° 40	0.425	1.33	0.67	98.52	1.69	0.85	98.40			
N° 50	0.30	1.56	0.78	97.74	1.74	0.87	97.53			
N° 100	0.15	1.96	0.98	96.76	2.23	1.12	96.41			
N° 200	0.074	2.11	1.06	95.71	1.98	0.99	95.42			
< N° 200		191.41	95.71		190.84	95.42				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		46.66%			48.05%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		21.40%			21.64%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		25.26%			26.41%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.398			1.413					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.155			1.148					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.147%			0.105%					
HUMEDAD NATURAL (%)		18.30%			21.58%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

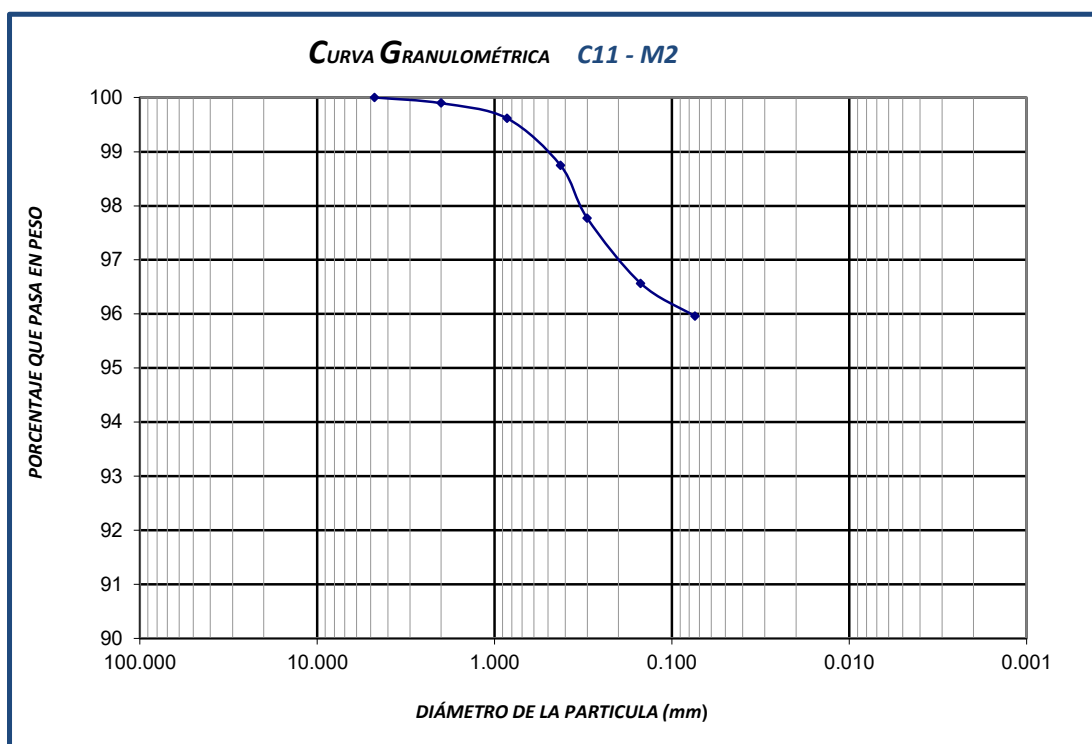
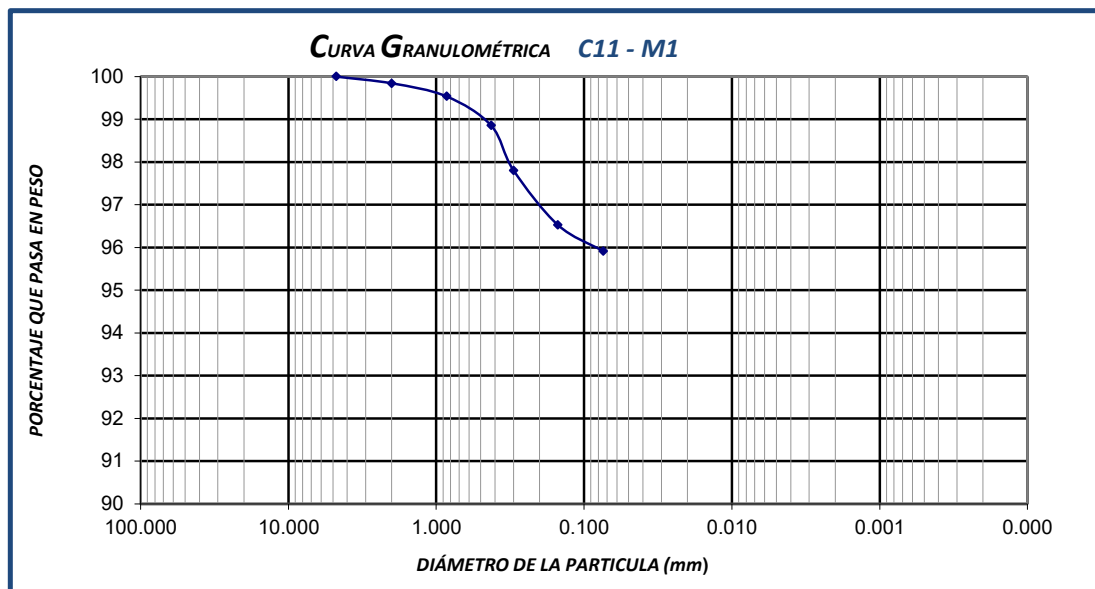
POZO/MUESTRA		C - 11/ M - 1			C - 11/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO			PESO		
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.32	0.16	99.84	0.21	0.11	99.90			
N° 20	0.85	0.61	0.31	99.54	0.56	0.28	99.62			
N° 40	0.425	1.36	0.68	98.86	1.74	0.87	98.75			
N° 50	0.30	2.11	1.06	97.80	1.96	0.98	97.77			
N° 100	0.15	2.55	1.28	96.53	2.41	1.21	96.56			
N° 200	0.074	1.23	0.62	95.91	1.21	0.61	95.96			
< N° 200		191.82	95.91		191.91	95.96				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		49.61%			46.49%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.88%			22.52%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		26.73%			23.97%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.425			1.396					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.175			1.163					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.104%			0.088%					
HUMEDAD NATURAL (%)		16.35%			17.27%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

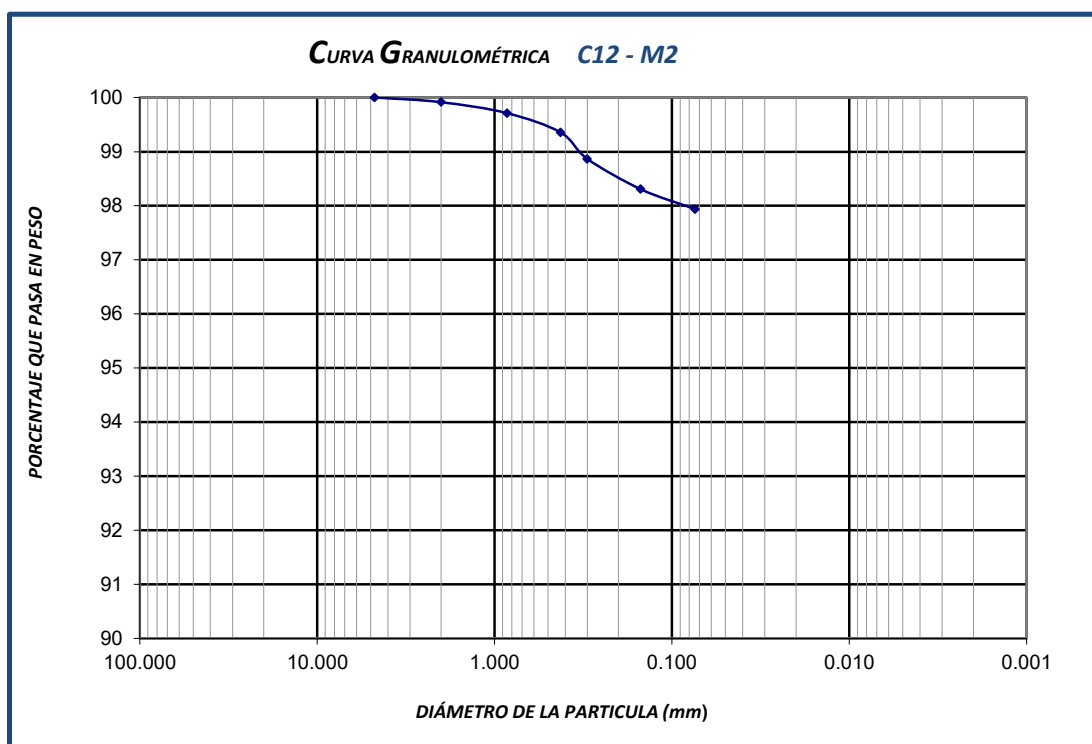
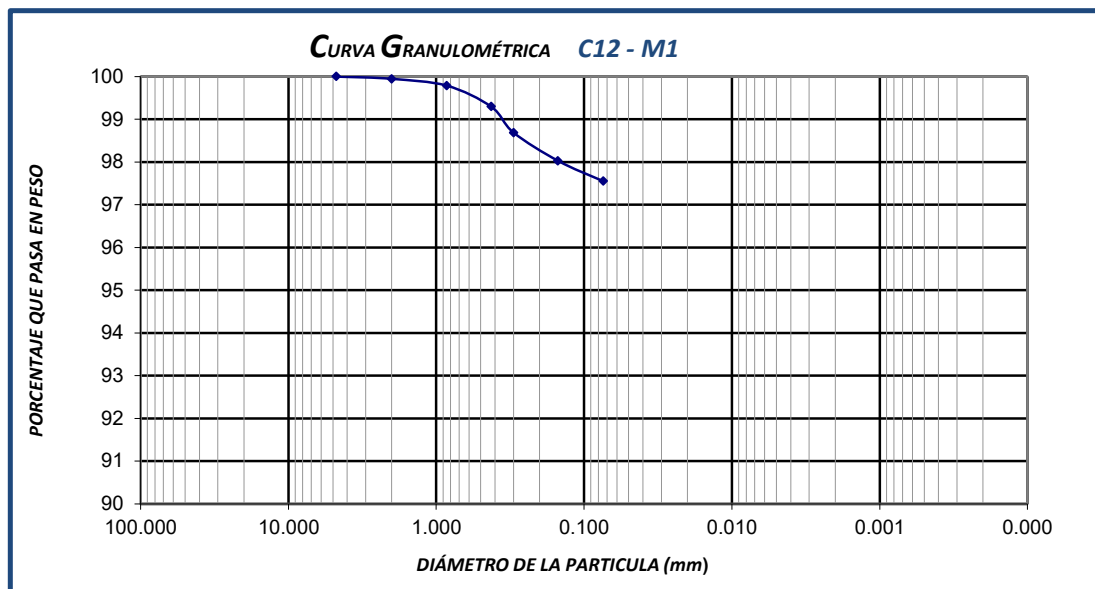
POZO/MUESTRA		C - 12/ M - 1			C - 12/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.11	0.06	99.95	0.17	0.09	99.92			
N° 20	0.85	0.32	0.16	99.79	0.41	0.21	99.71			
N° 40	0.425	0.98	0.49	99.30	0.71	0.36	99.36			
N° 50	0.30	1.22	0.61	98.69	0.98	0.49	98.87			
N° 100	0.15	1.32	0.66	98.03	1.12	0.56	98.31			
N° 200	0.074	0.95	0.48	97.55	0.74	0.37	97.94			
< N° 200		195.10	97.55		195.87	97.94				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		56.02%			54.52%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		25.33%			20.94%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		30.69%			33.58%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.393			1.403					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.147			1.128					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.098%			0.049%					
HUMEDAD NATURAL (%)		20.36%			22.17%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

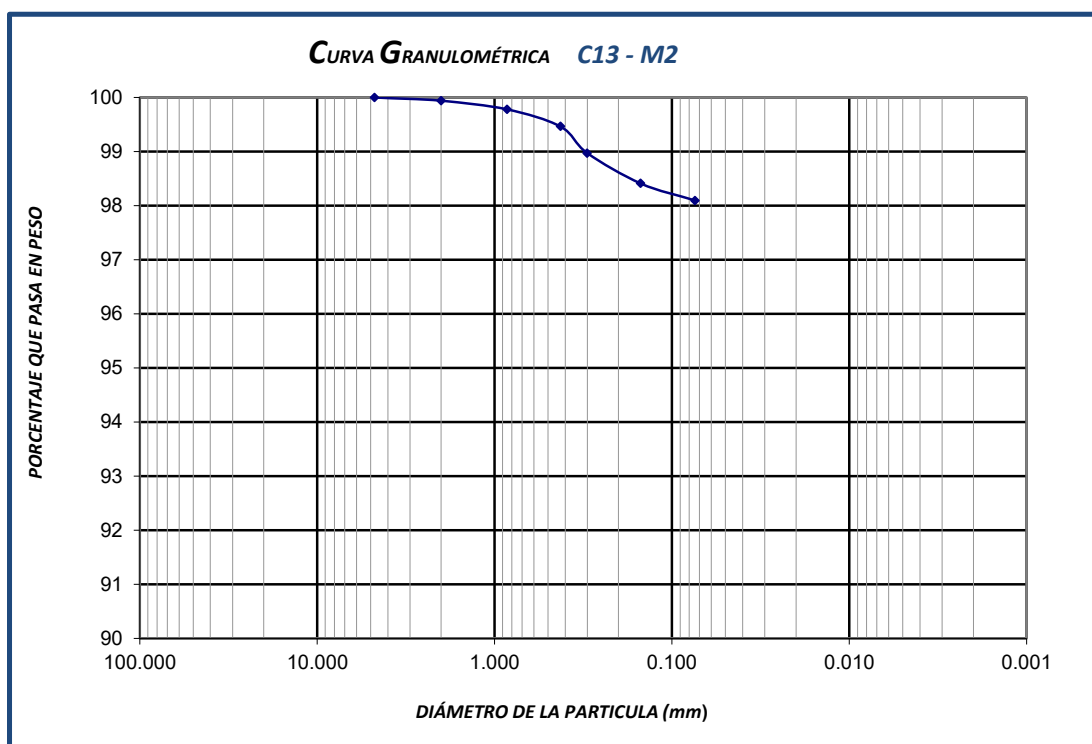
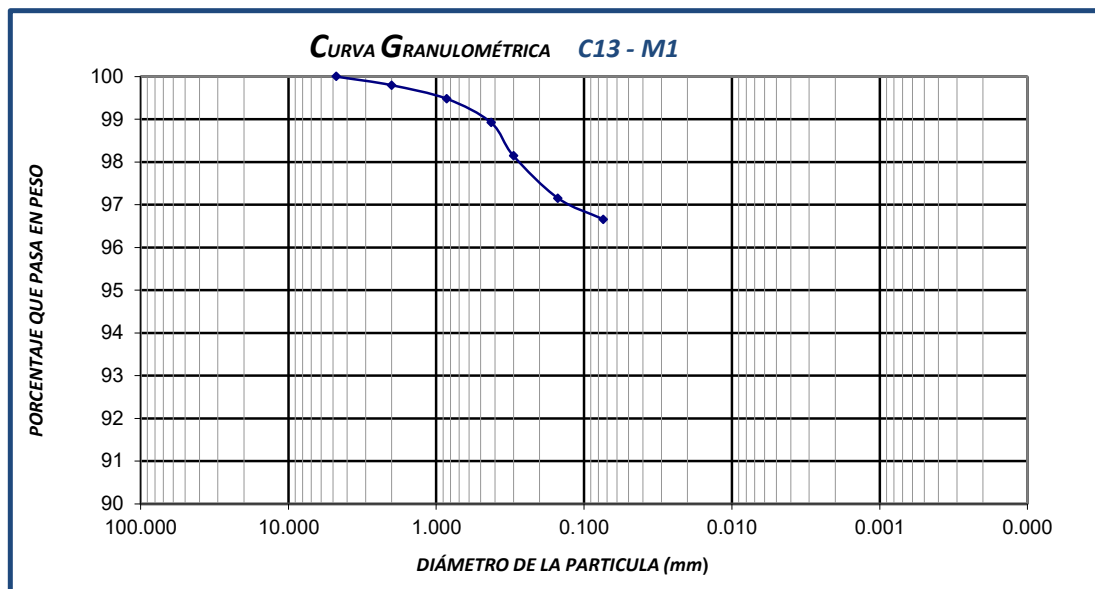
POZO/MUESTRA		C - 13/ M - 1			C - 13/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.41	0.21	99.80	0.12	0.06	99.94			
N° 20	0.85	0.63	0.32	99.48	0.32	0.16	99.78			
N° 40	0.425	1.12	0.56	98.92	0.63	0.32	99.47			
N° 50	0.30	1.56	0.78	98.14	0.99	0.50	98.97			
N° 100	0.15	1.98	0.99	97.15	1.12	0.56	98.41			
N° 200	0.074	0.99	0.50	96.66	0.63	0.32	98.10			
< N° 200		193.31	96.66		196.19	98.10				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		47.42%			50.16%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		20.76%			21.62%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		26.66%			28.53%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.419			1.432					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.155			1.166					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.098%			0.046%					
HUMEDAD NATURAL (%)		18.43%			19.83%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

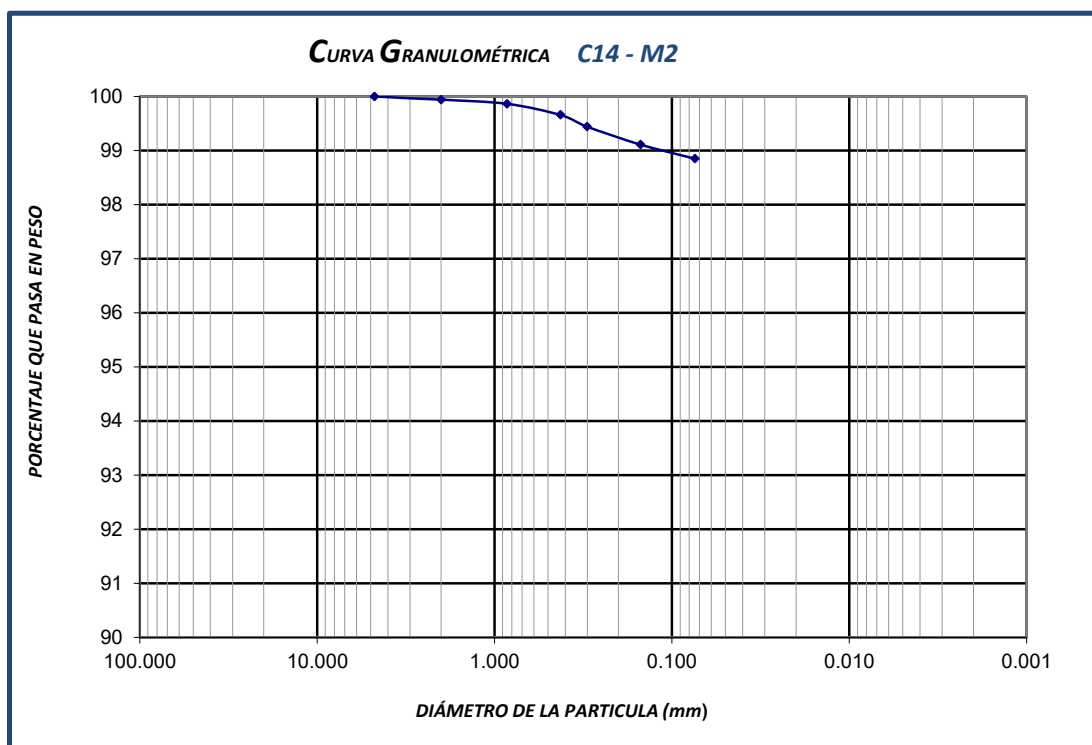
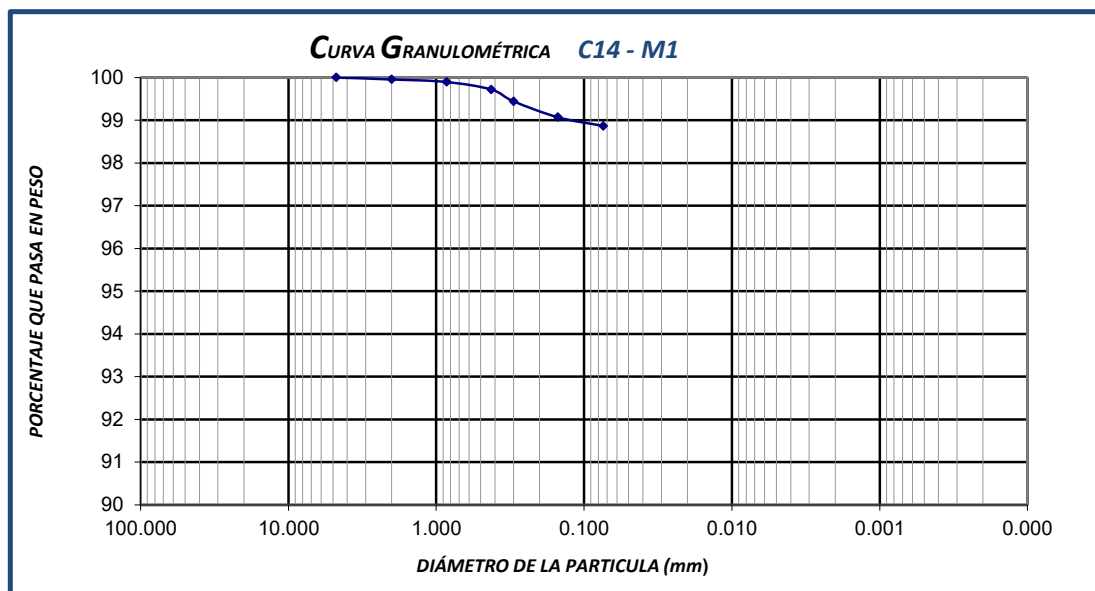
POZO/MUESTRA		C - 14/ M - 1			C - 14/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.09	0.05	99.96	0.12	0.06	99.94			
N° 20	0.85	0.12	0.06	99.90	0.15	0.08	99.87			
N° 40	0.425	0.35	0.18	99.72	0.41	0.21	99.66			
N° 50	0.30	0.56	0.28	99.44	0.44	0.22	99.44			
N° 100	0.15	0.74	0.37	99.07	0.66	0.33	99.11			
N° 200	0.074	0.41	0.21	98.87	0.52	0.26	98.85			
< N° 200		197.73	98.87		197.70	98.85				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		61.08%			58.74%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		25.39%			24.11%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		35.69%			34.63%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.405			1.371					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.175			1.144					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.143%			0.104%					
HUMEDAD NATURAL (%)		17.72%			19.13%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

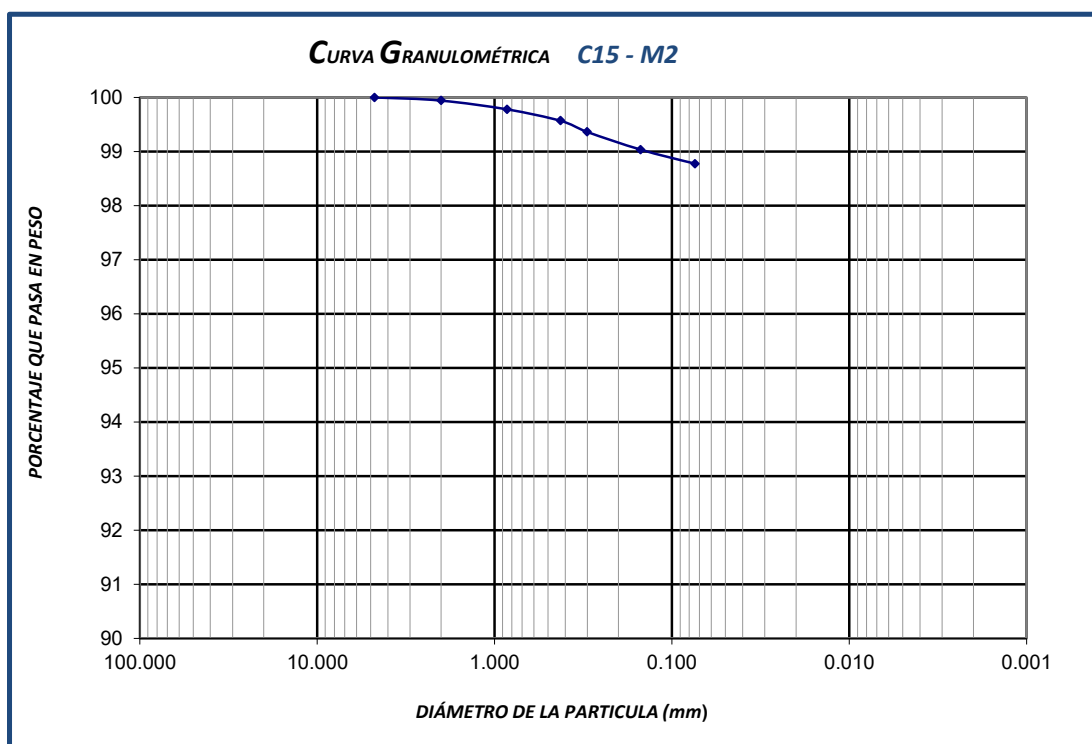
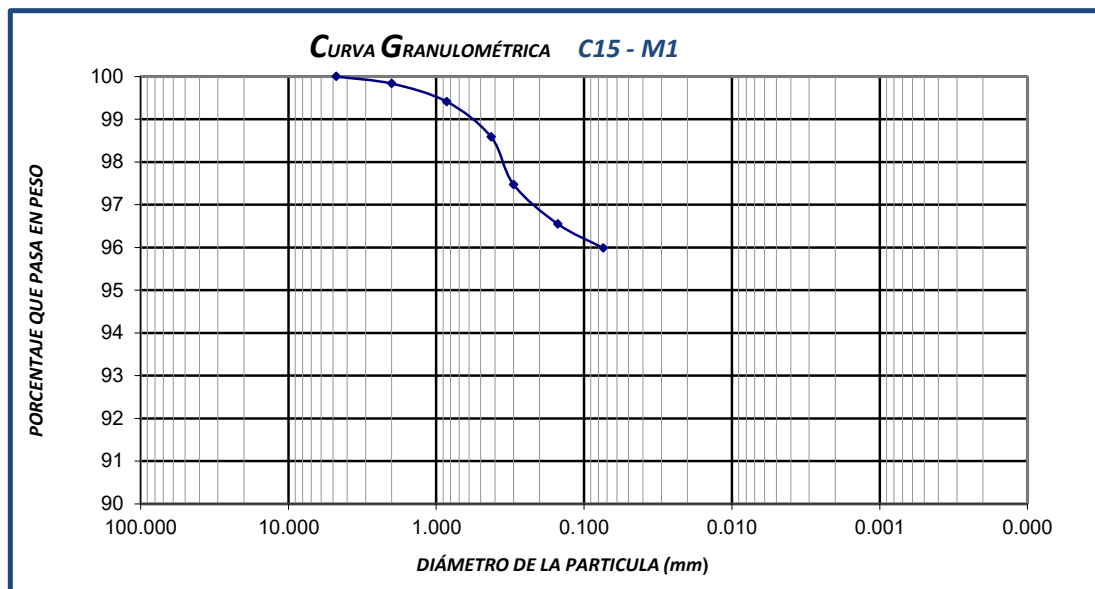
POZO/MUESTRA		C - 15/ M - 1			C - 15/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.33	0.17	99.84	0.11	0.06	99.95			
N° 20	0.85	0.85	0.43	99.41	0.33	0.17	99.78			
N° 40	0.425	1.65	0.83	98.59	0.42	0.21	99.57			
N° 50	0.30	2.23	1.12	97.47	0.41	0.21	99.37			
N° 100	0.15	1.85	0.93	96.55	0.66	0.33	99.04			
N° 200	0.074	1.12	0.56	95.99	0.52	0.26	98.78			
< N° 200		191.97	95.99		197.55	98.78				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		46.94%			58.56%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.00%			24.99%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		24.94%			33.57%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.411			1.420					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.099			1.136					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.103%			0.101%					
HUMEDAD NATURAL (%)		17.58%			20.92%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

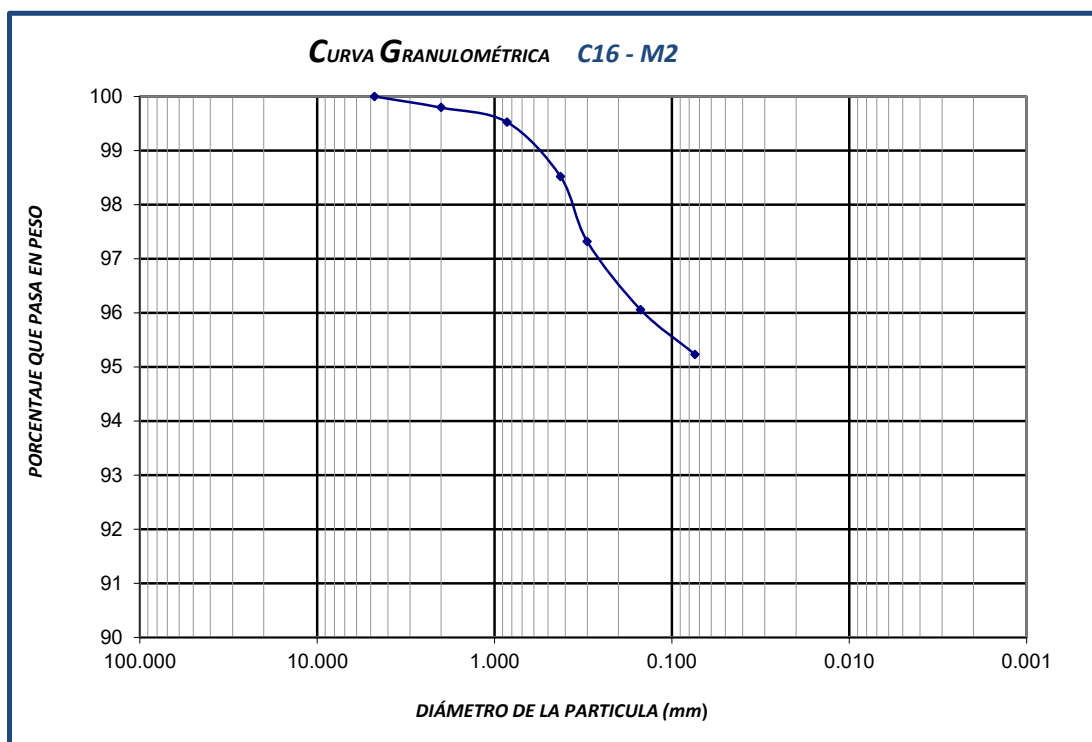
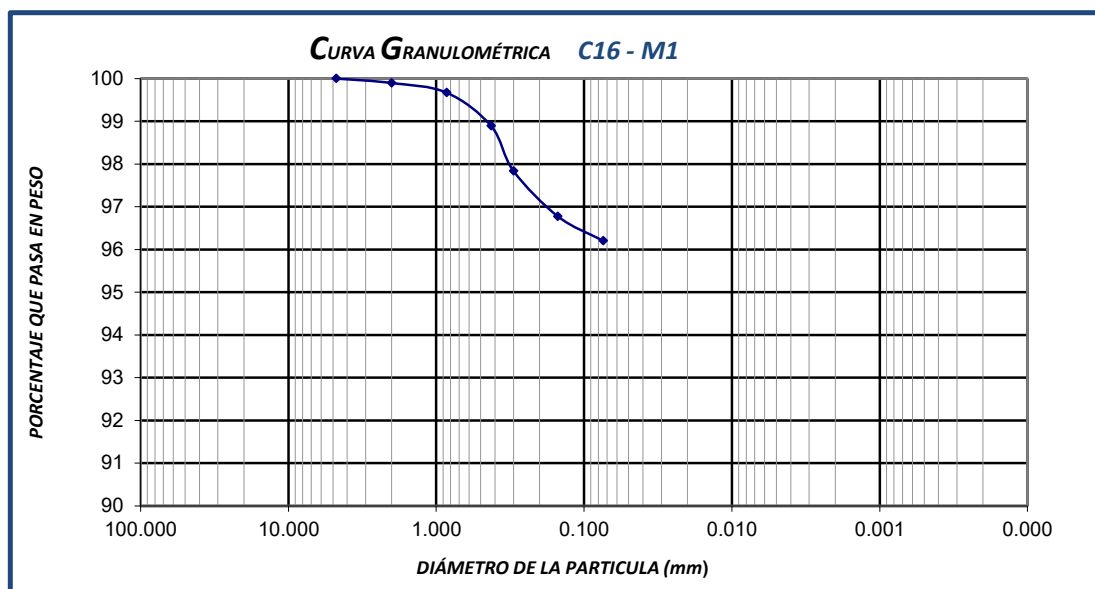
POZO/MUESTRA		C - 16/ M - 1			C - 16/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.21	0.11	99.90	0.41	0.21	99.80			
N° 20	0.85	0.45	0.23	99.67	0.54	0.27	99.53			
N° 40	0.425	1.56	0.78	98.89	2.01	1.01	98.52			
N° 50	0.30	2.11	1.06	97.84	2.41	1.21	97.32			
N° 100	0.15	2.13	1.07	96.77	2.52	1.26	96.06			
N° 200	0.074	1.14	0.57	96.20	1.65	0.83	95.23			
< N° 200		192.40	96.20		190.46	95.23				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		46.52%			47.81%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		23.98%			22.64%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		25.54%			25.17%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.432			1.400					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.142			1.134					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.099%			0.049%					
HUMEDAD NATURAL (%)		15.53%			19.58%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

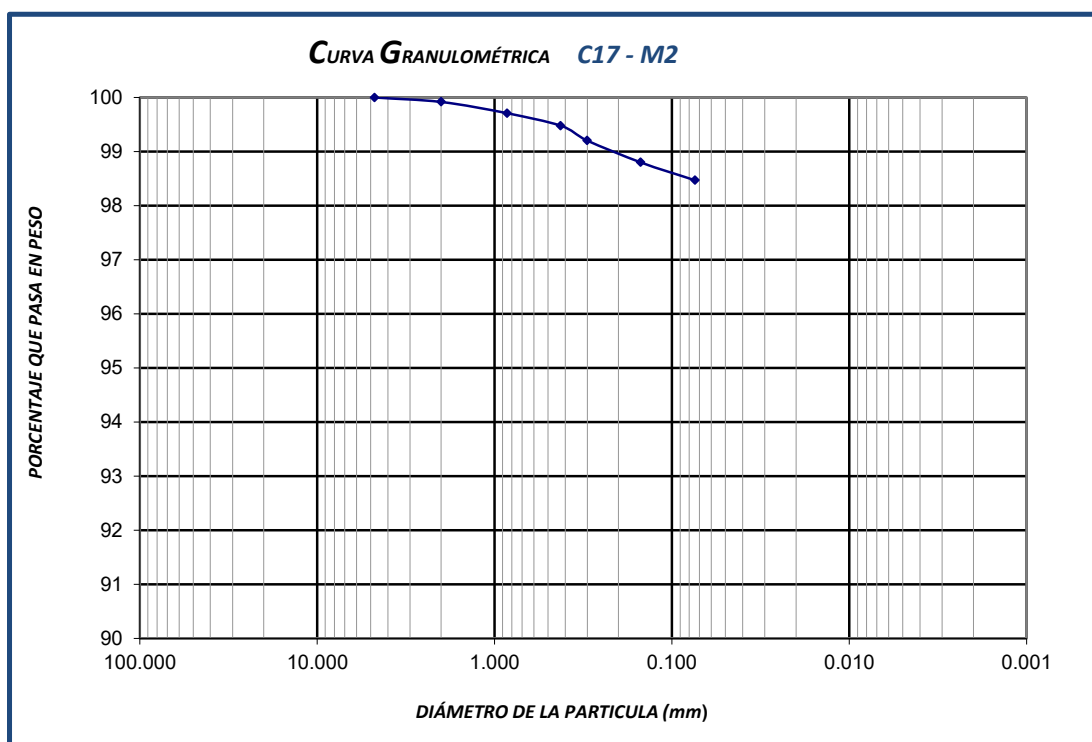
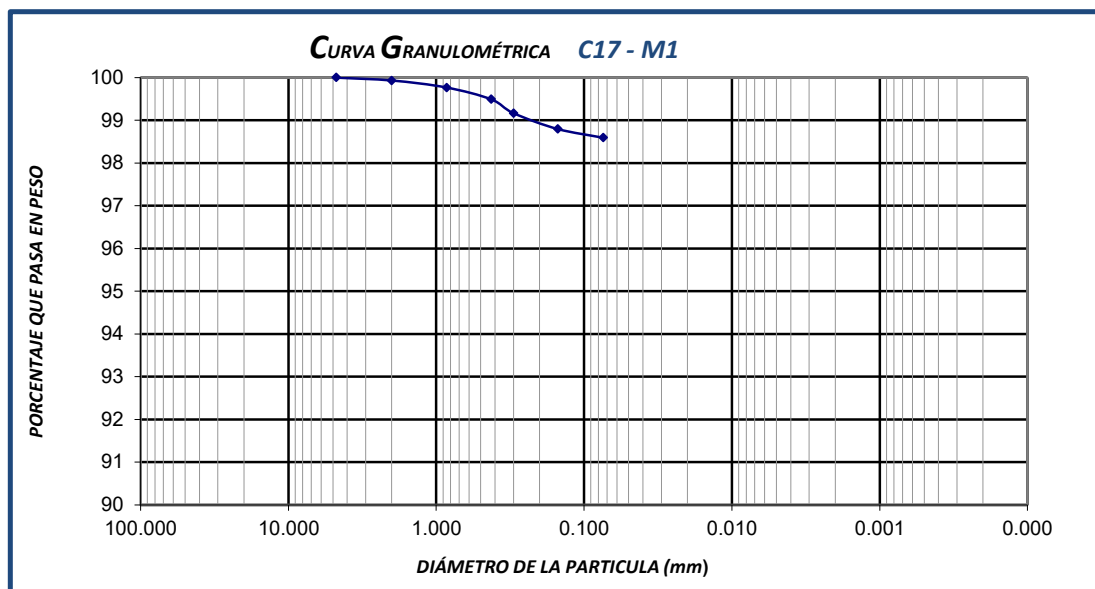
POZO/MUESTRA		C - 17/ M - 1			C - 17/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.14	0.07	99.93	0.16	0.08	99.92			
N° 20	0.85	0.33	0.17	99.77	0.42	0.21	99.71			
N° 40	0.425	0.55	0.28	99.49	0.46	0.23	99.48			
N° 50	0.30	0.65	0.33	99.17	0.55	0.28	99.21			
N° 100	0.15	0.74	0.37	98.80	0.81	0.41	98.80			
N° 200	0.074	0.41	0.21	98.59	0.66	0.33	98.47			
< N° 200		197.18	98.59		196.94	98.47				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		61.05%			56.29%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.83%			24.53%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		38.23%			31.76%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.417			1.435					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.168			1.128					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.104%			0.054%					
HUMEDAD NATURAL (%)		13.87%			17.82%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

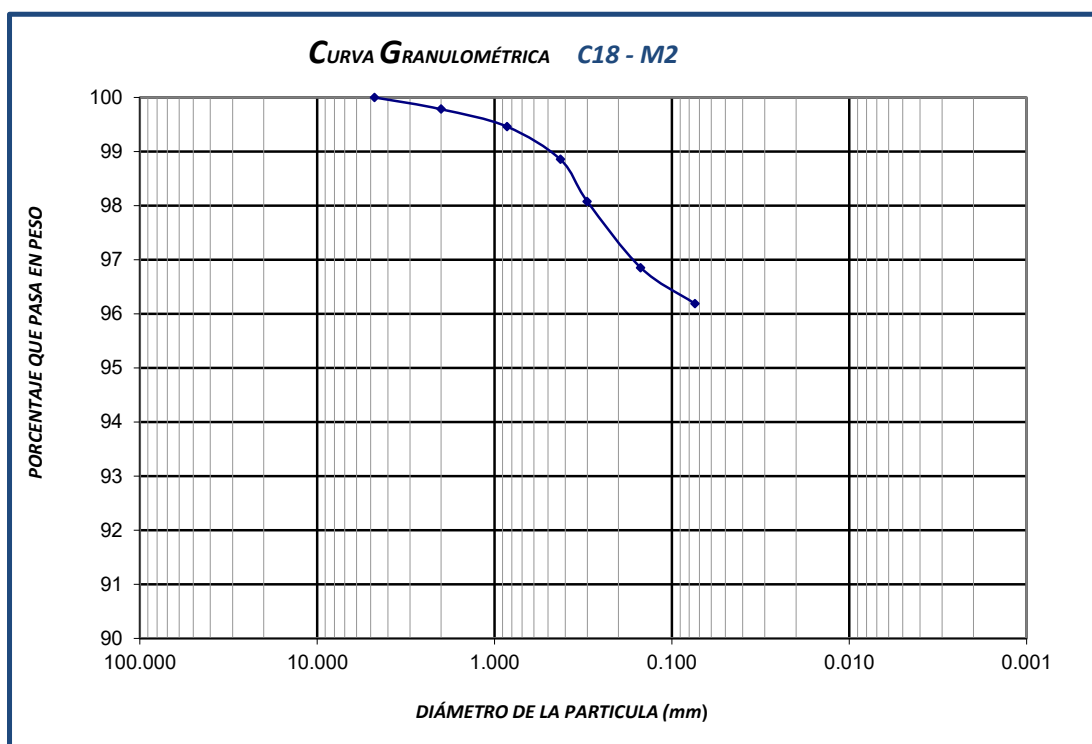
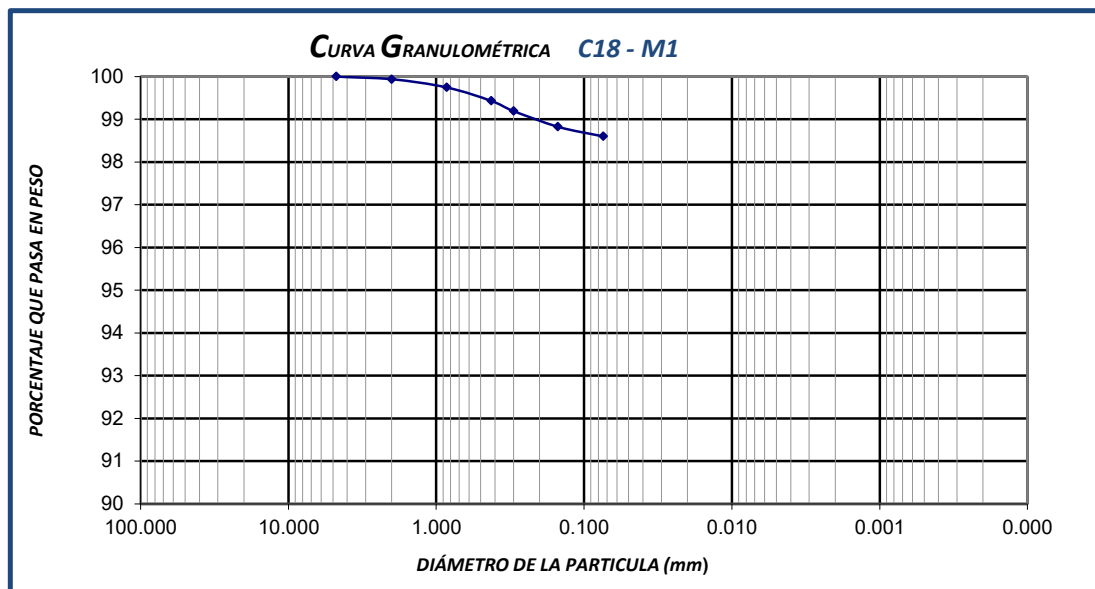
POZO/MUESTRA		C - 18/ M - 1			C - 18/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARENA ARCILLOSA					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.13	0.07	99.94	0.43	0.22	99.79			
N° 20	0.85	0.38	0.19	99.75	0.65	0.33	99.46			
N° 40	0.425	0.63	0.32	99.43	1.21	0.61	98.86			
N° 50	0.30	0.48	0.24	99.19	1.56	0.78	98.08			
N° 100	0.15	0.73	0.37	98.83	2.45	1.23	96.85			
N° 200	0.074	0.45	0.23	98.60	1.33	0.67	96.19			
< N° 200		197.20	98.60		192.37	96.19				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		53.65%			49.20%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		25.34%			22.56%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		28.30%			26.64%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.394			1.408					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.150			1.120					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.106%			0.058%					
HUMEDAD NATURAL (%)		15.65%			19.94%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

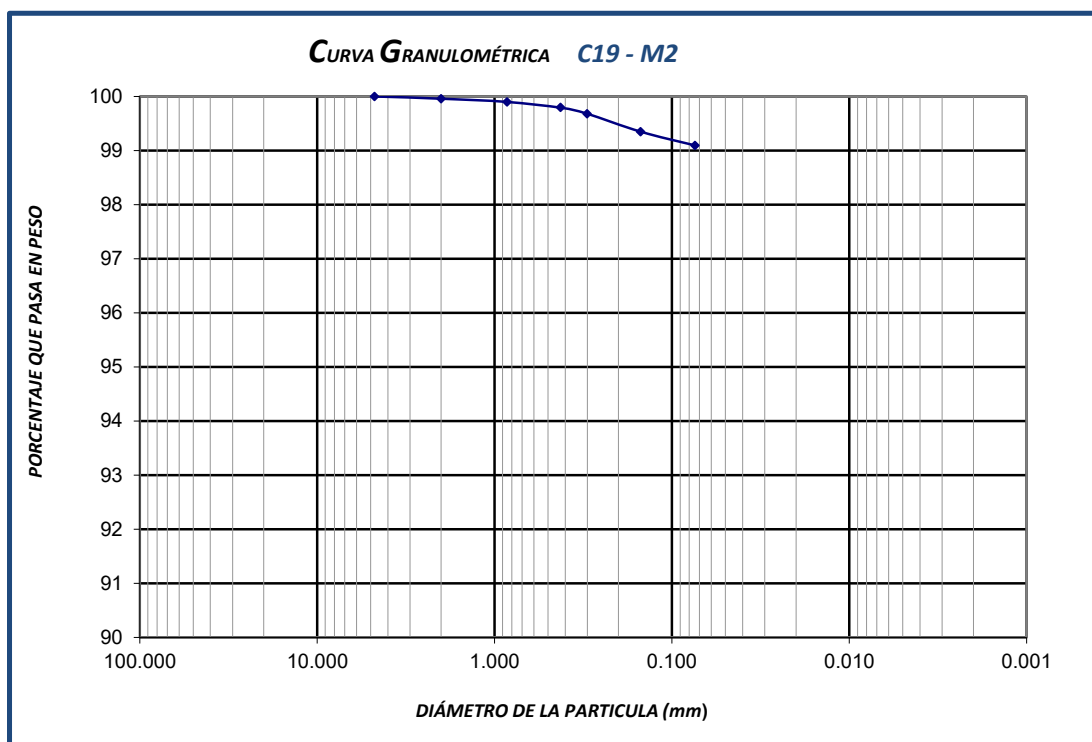
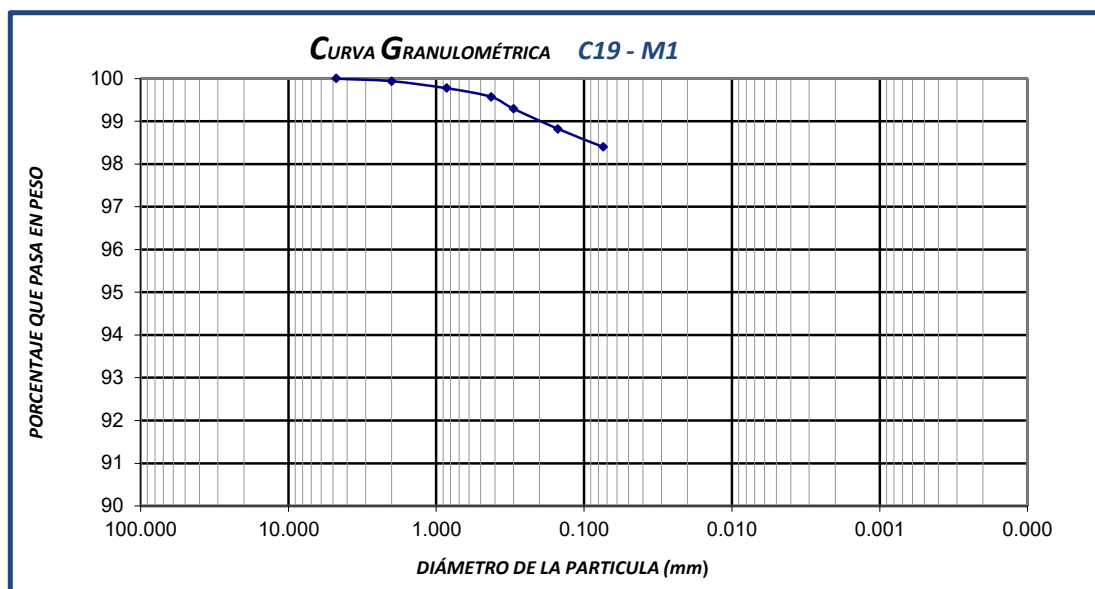
POZO/MUESTRA		C - 19/ M - 1			C - 19/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.13	0.07	99.94	0.08	0.04	99.96			
N° 20	0.85	0.32	0.16	99.78	0.12	0.06	99.90			
N° 40	0.425	0.41	0.21	99.57	0.21	0.11	99.80			
N° 50	0.30	0.56	0.28	99.29	0.23	0.12	99.68			
N° 100	0.15	0.94	0.47	98.82	0.66	0.33	99.35			
N° 200	0.074	0.85	0.43	98.40	0.51	0.26	99.10			
< N° 200		196.79	98.40		198.19	99.10				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		58.22%			62.38%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		23.22%			25.91%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		35.00%			36.47%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.427			1.407					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.155			1.170					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.114%			0.050%					
HUMEDAD NATURAL (%)		16.24%			18.64%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CH			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

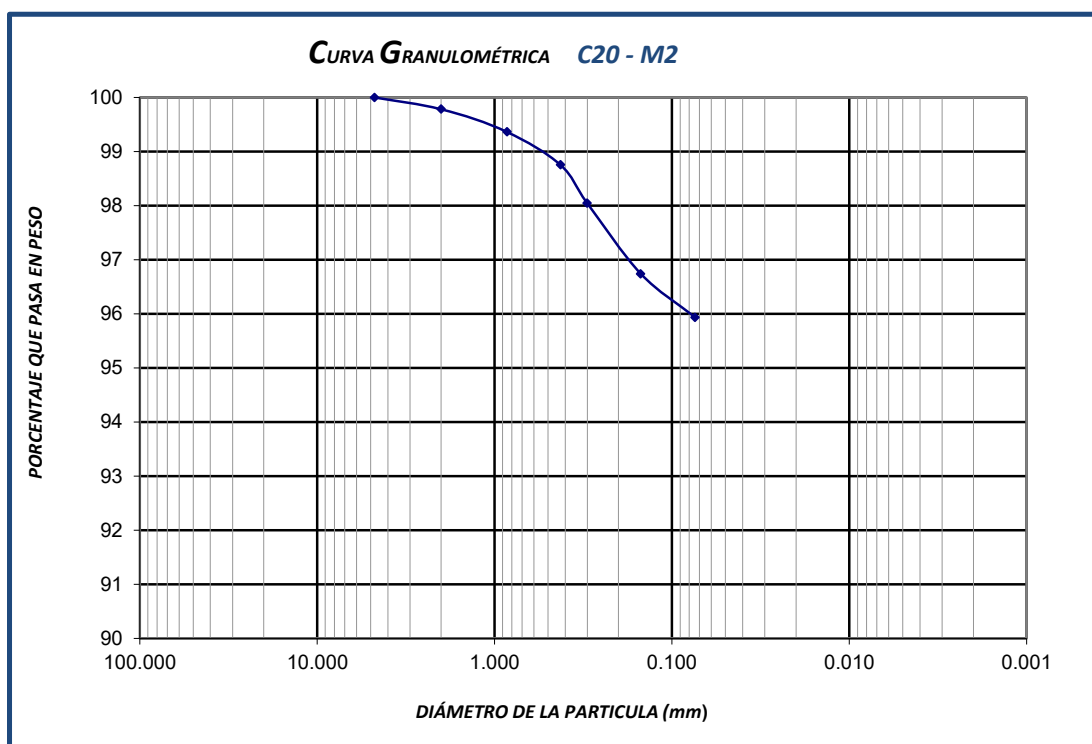
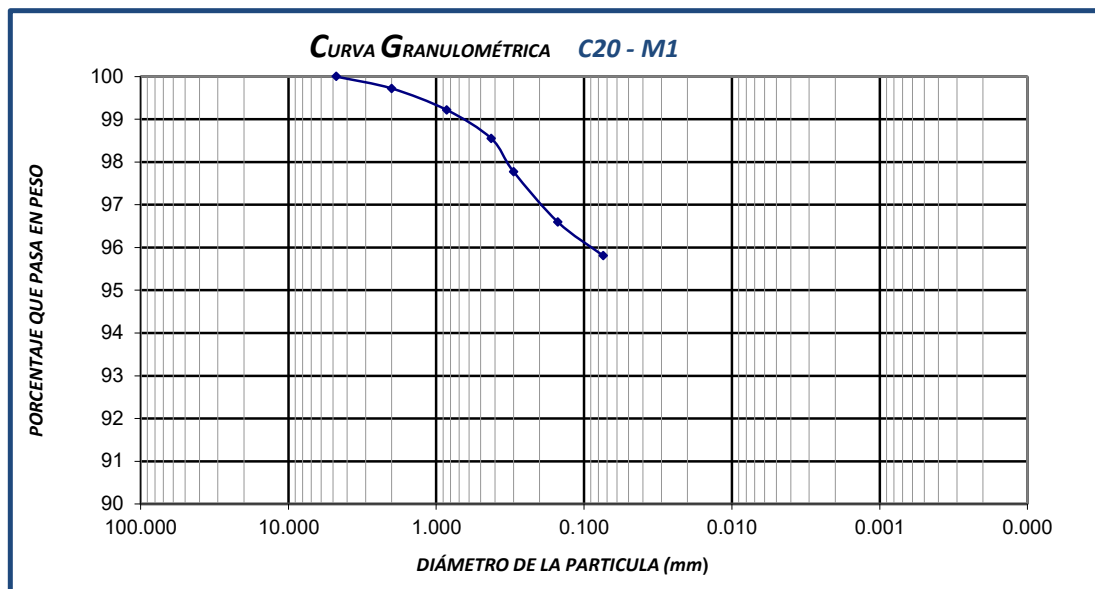
POZO/MUESTRA		C - 20/ M - 1			C - 20/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.56	0.28	99.72	0.43	0.22	99.79			
N° 20	0.85	1.01	0.51	99.22	0.84	0.42	99.37			
N° 40	0.425	1.33	0.67	98.55	1.22	0.61	98.76			
N° 50	0.30	1.56	0.78	97.77	1.42	0.71	98.05			
N° 100	0.15	2.36	1.18	96.59	2.61	1.31	96.74			
N° 200	0.074	1.57	0.79	95.81	1.61	0.81	95.94			
< N° 200		191.61	95.81		191.87	95.94				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		46.62%			48.24%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		22.06%			22.06%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		24.55%			26.19%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.402			1.418					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.133			1.156					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.116%			0.054%					
HUMEDAD NATURAL (%)		15.84%			17.63%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CL					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

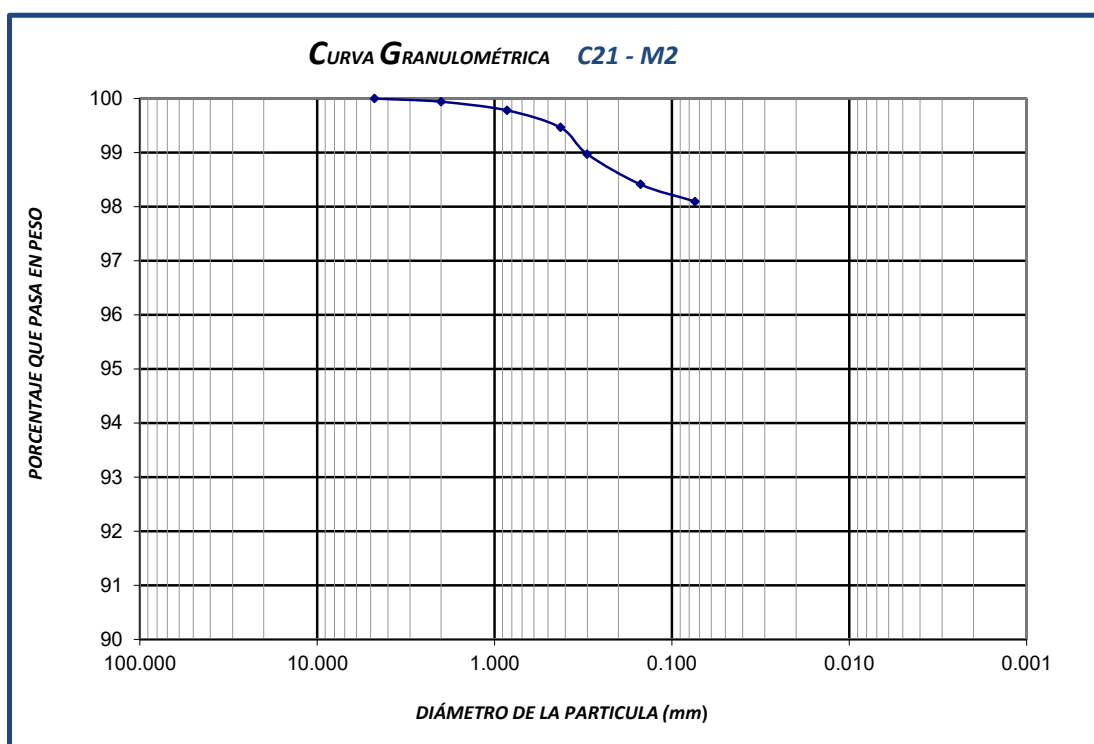
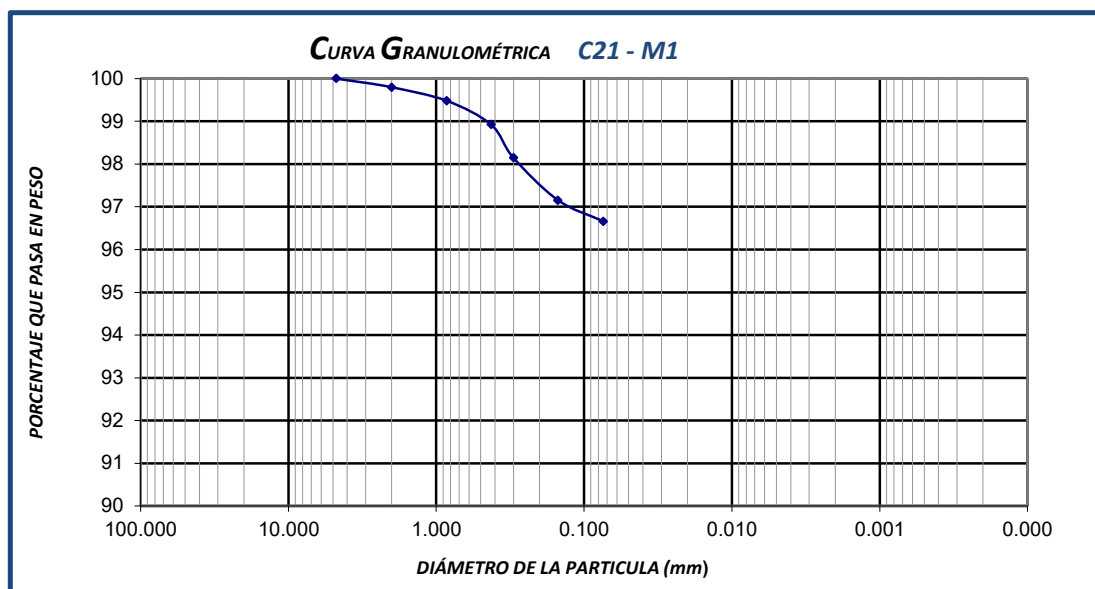
POZO/MUESTRA		C - 21/ M - 1			C - 21/ M - 2					
PROFUNDIDAD (m)										
ESPESOR DE ESTRATO (m)										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO										
TIPO DE MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD			ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD					
PESO ORIGINAL		200.00			200.00					
ABERTURA DE MALLA		PESO			PESO					
PULG.	M.M.	EN GR.	% RET.	% PASA	EN GR.	% RET.	% PASA			
3"	75.00									
2"	50.00									
1 1/2"	38.10									
1"	25.00									
3/4"	19.00									
1/2"	12.50									
3/8"	9.50									
N° 4	4.75			100.00			100.00			
N° 10	2.00	0.41	0.21	99.80	0.12	0.06	99.94			
N° 20	0.85	0.63	0.32	99.48	0.32	0.16	99.78			
N° 40	0.425	1.12	0.56	98.92	0.63	0.32	99.47			
N° 50	0.30	1.56	0.78	98.14	0.99	0.50	98.97			
N° 100	0.15	1.98	0.99	97.15	1.12	0.56	98.41			
N° 200	0.074	0.99	0.50	96.66	0.63	0.32	98.10			
< N° 200		193.31	96.66		196.19	98.10				
LÍMITE LÍQUIDO (%)		47.42%			50.16%					
LÍMITE PLÁSTICO (%)		20.76%			21.62%					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		26.66%			28.53%					
PESO VOLUM. SECO COMP.		1.419			1.432					
PESO VOLUM. SECO SUELTO		1.155			1.166					
PESO ESPEC. RELAT. DE SÓLIDOS		-			-					
PORCENTAJE DE SALES (%)		0.098%			0.046%					
HUMEDAD NATURAL (%)		18.43%			19.83%					
CLASIFICACIÓN SUCS		CL			CH					

(*) Debido a que el porcentaje que pasa la malla N°200 es menor que el 5% no se realizaron los Límites de Atterberg.

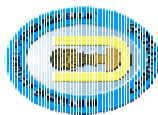
(**) Debido a que el Límite Líquido es menor que el 40% no se realizó Límite de Contracción.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LIMITES DE CONSISTENCIA



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

LABORATORIO DE

MECANICA DE SUELOS

PROCEDENCIA

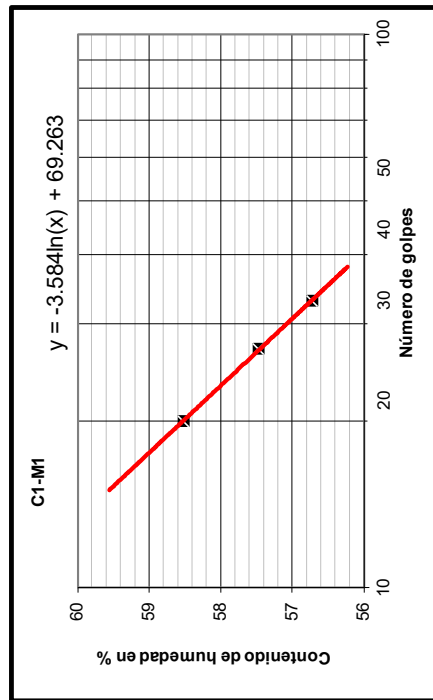
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

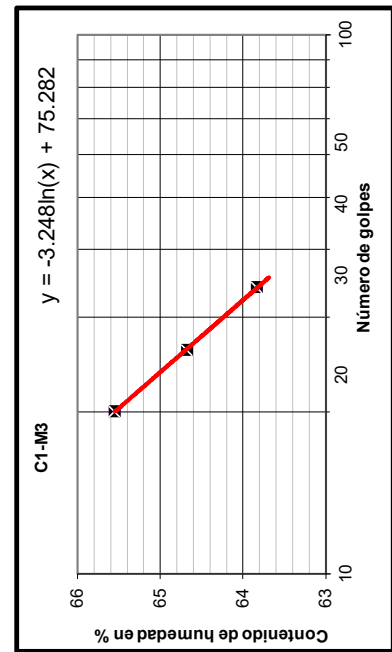
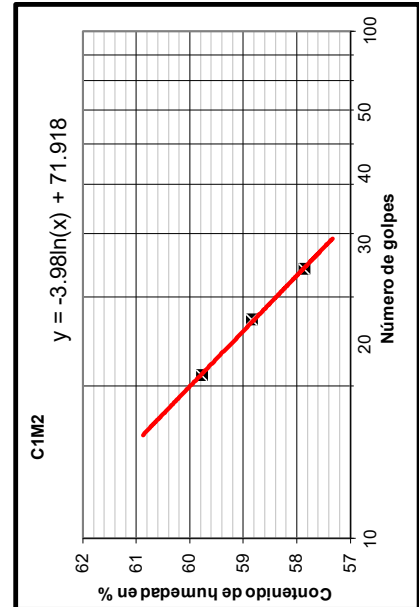
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1-M1			C1-M2			C1-M3		
CAPSULA N°	187	024	137	267	118	201	239	178	29
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	52.96	52.61	50.07	50.80	47.39	52.04	50.69	48.41	48.65
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.21	41.38	40.28	39.92	37.91	41.33	39.25	37.97	38.13
3. Peso del Agua: (gr)	10.75	11.23	9.79	10.88	9.48	10.71	11.44	10.44	10.52
4. Peso de la Cápsula: (gr)	23.84	21.84	23.02	21.72	21.80	22.82	21.80	21.83	21.65
5. Peso Suelo Seco: (gr)	18.37	19.54	17.26	18.20	16.11	18.51	17.45	16.14	16.48
6. % de humedad	58.52	57.47	56.72	59.78	58.85	57.86	65.56	64.68	63.83
7. Nº de golpes	20	27	33	21	27	34	20	26	34

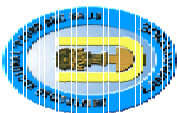


ENSAYO: LIMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1-M1	C1-M2	C1-M3
CAPSULA N°	367	363	245
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	37.61	41.75	36.21
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	34.44	38.31	33.23
3. Peso del Agua: (gr)	3.17	3.44	2.98
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.45	23.83	21.94
5. Peso Suelo Seco: (gr)	12.99	14.48	11.29
6. % de humedad	24.40	23.76	26.40
7. Límite Plástico	24.40	23.76	26.40



CALICATA - MUESTRA	C1-M1	C1-M2	C1-M3
LIMITE LIQUIDO	57.66	59.09	64.74
LIMITE PLASTICO	24.40	23.76	26.40
INDICE DE PLASTICIDAD	33.26	35.33	38.35



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

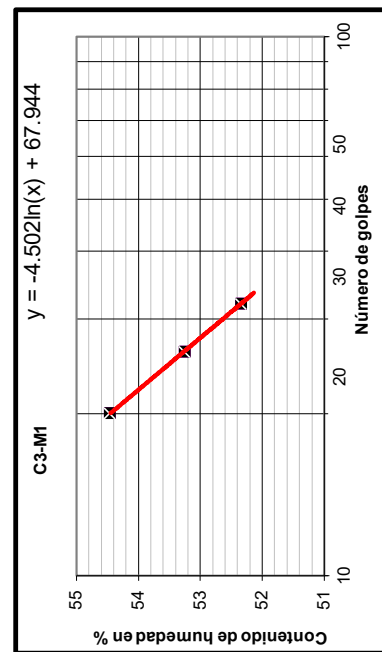
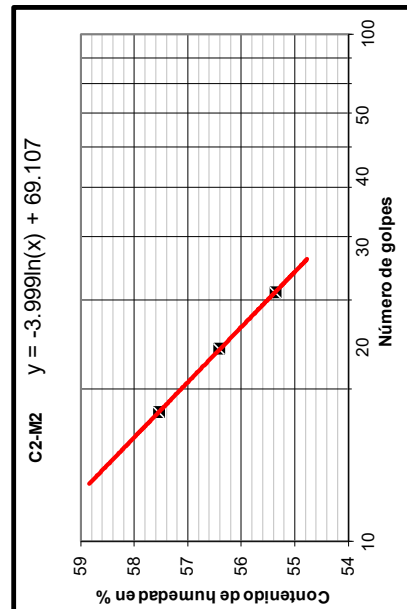
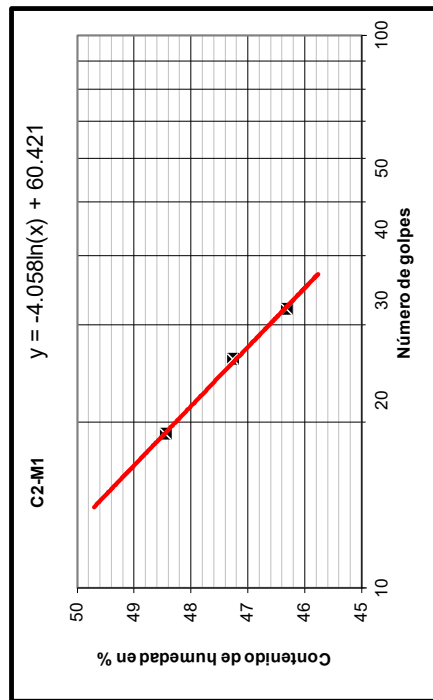
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C2-M1			C2-M2			C3-M1		
	272	9	077	102	171	011	062	042	292
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	54.14	55.73	48.81	53.79	48.53	53.20	51.60	47.89	55.94
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	43.85	44.84	40.32	42.00	38.90	42.21	41.05	39.15	44.81
3. Peso del Agua: (gr)	10.29	10.89	8.49	11.79	9.63	10.99	10.55	8.74	11.13
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.61	21.80	21.99	21.51	21.83	22.36	21.68	22.74	23.55
5. Peso Suelo Seco: (gr)	21.24	23.04	18.33	20.49	17.07	19.85	19.37	16.41	21.26
6. % de humedad	48.45	47.27	46.32	57.54	56.41	55.37	54.47	53.26	52.35
7. Nº de golpes	19	26	32	18	24	31	20	26	32



ENSAYO: LIMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C2-M1	C2-M2	C3-M1
CAPSULA N°	161	124	209
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	35.34	45.82	40.39
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	32.74	41.00	36.83
3. Peso del Agua: (gr)	2.60	4.82	3.56
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.36	21.35	21.44
5. Peso Suelo Seco: (gr)	11.38	19.65	15.39
6. % de humedad	22.85	24.53	23.13
7. Límite Plástico	22.85	24.53	23.13

CALICATA - MUESTRA	C2-M1	C2-M2	C3-M1
LIMITE LIQUIDO	47.34	56.23	53.41
LIMITE PLASTICO	22.85	24.53	23.13
INDICE DE PLASTICIDAD	24.49	31.70	30.28



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

PROCEDENCIA

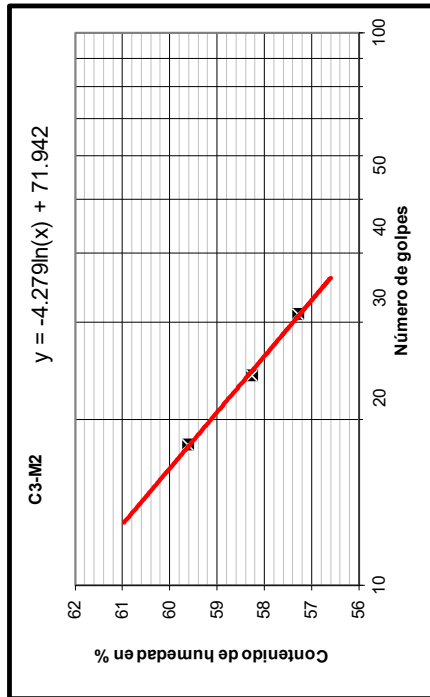
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

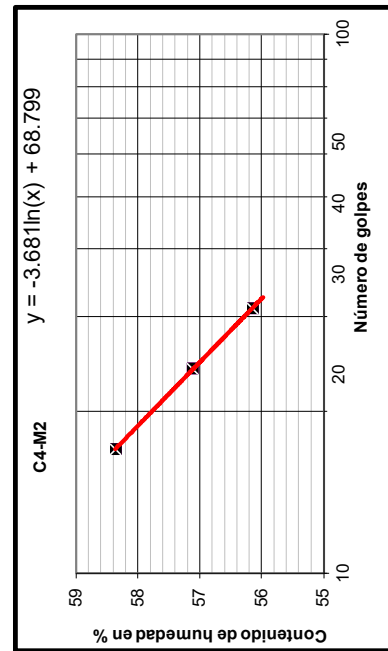
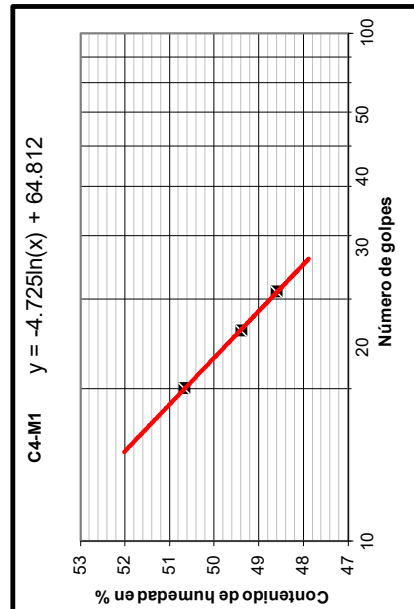
ENSAYO: LÍMITE LÍQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C3-M2		C4-M1				C4-M2			
CAPSULA N°	109	222	138	105	011	10	057	063	133	
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	47.60	50.33	55.26	49.47	46.25	58.17	55.71	49.63	51.23	
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	38.05	39.61	43.16	40.35	37.72	46.36	43.18	39.28	40.45	
3. Peso del Agua: (gr)	9.55	10.72	12.10	9.12	8.53	11.81	12.53	10.35	10.78	
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.03	21.21	22.04	22.35	20.45	22.06	21.71	21.16	21.25	
5. Peso Suelo Seco: (gr)	16.02	18.40	21.12	18.00	17.27	24.30	21.47	18.12	19.20	
6. % de humedad	59.61	58.26	57.29	50.67	49.39	48.60	58.36	57.12	56.15	
7. N° de golpes	18	24	31	20	26	31	17	24	31	

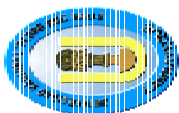


ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C3-M2	C4-M1	C4-M2
CAPSULA N°	047	383	358
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	40.60	44.83	42.26
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	37.00	41.29	38.48
3. Peso del Agua: (gr)	3.60	3.54	3.78
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.81	22.17	21.95
5. Peso Suelo Seco: (gr)	15.19	19.12	16.53
6. % de humedad	23.70	18.51	22.87
7. Límite Plástico	23.70	18.51	22.87



CALICATA - MUESTRA	C3-M2	C4-M1	C4-M2
LÍMITE LÍQUIDO	58.13	49.59	56.85
LÍMITE PLÁSTICO	23.70	18.51	22.87
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	34.43	31.08	33.98



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

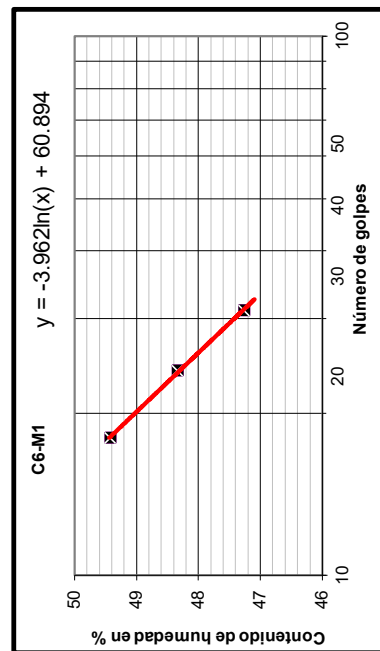
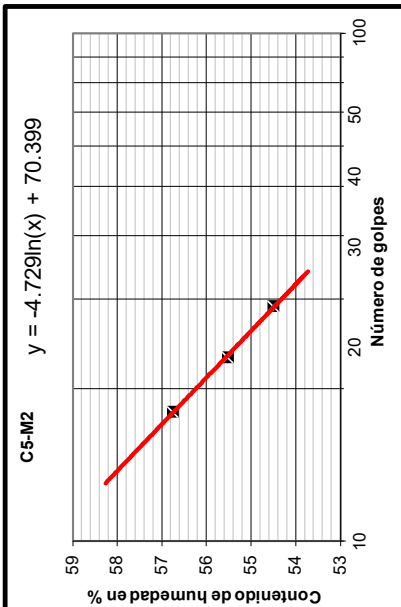
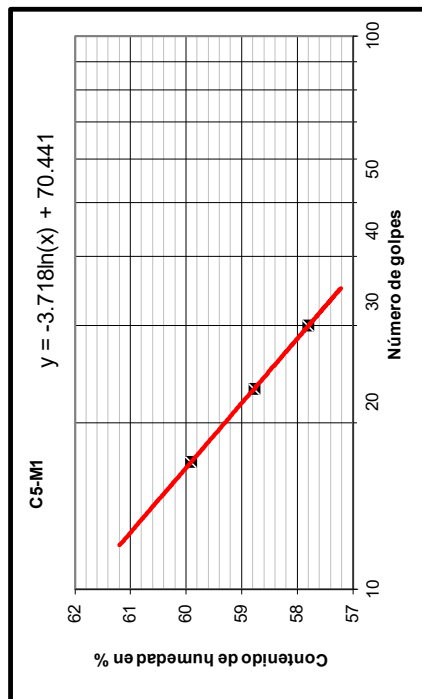
ENSAYO: LÍMITE LÍQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C5-M1			C5-M2			C6-M1		
	109	31	240	105	011	015	184	389	042
CAPSULA N°									
1. 1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	47.60	49.01	48.42	50.87	46.25	44.52	52.05	60.85	48.12
2. 2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	38.02	39.36	38.64	40.33	37.04	36.05	42.21	48.02	39.13
3. 3. Peso del Agua: (gr)	9.58	9.65	9.78	10.54	9.21	8.47	9.84	12.83	8.99
4. 4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.03	22.94	21.72	21.76	20.45	20.51	22.30	21.48	20.11
5. 5. Peso Suelo Seco: (gr)	15.99	16.42	16.92	18.57	16.59	15.54	19.91	26.54	19.02
6. 6. % de humedad	59.91	58.77	57.80	56.76	55.52	54.50	49.42	48.34	47.27
7. 7. N° de golpes	17	23	30	18	23	29	18	24	31

ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C5-M1		C5-M2		C6-M1	
CAPSULA N°	245	276	148	245	276	148
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	43.30	45.27	56.21	43.30	45.27	56.21
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.21	40.65	50.41	39.21	40.65	50.41
3. Peso del Agua: (gr)	4.09	4.62	5.80	4.09	4.62	5.80
4. Peso de la Cápsula: (gr)	20.92	21.23	23.30	20.92	21.23	23.30
5. Peso Suelo Seco: (gr)	18.29	19.42	27.11	18.29	19.42	27.11
6. % de humedad	22.36	23.79	21.39	22.36	23.79	21.39
7. Límite Plástico	22.36	23.79	21.39	22.36	23.79	21.39

CALICATA - MUESTRA	C5-M1		C5-M2		C6-M1	
LÍMITE LÍQUIDO	58.43	55.08	48.05	58.43	55.08	48.05
LÍMITE PLÁSTICO	22.36	23.79	21.39	22.36	23.79	21.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	36.07	31.29	26.65	36.07	31.29	26.65





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

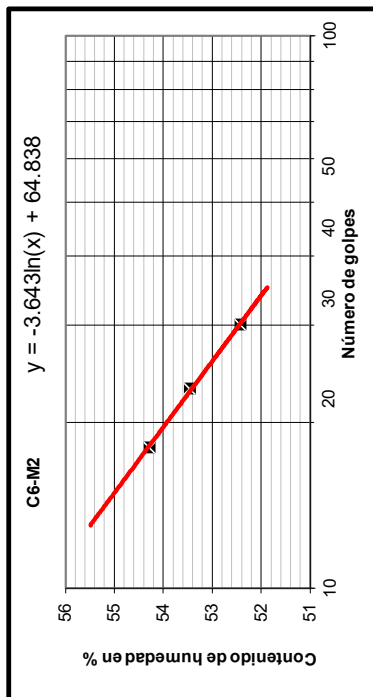
FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

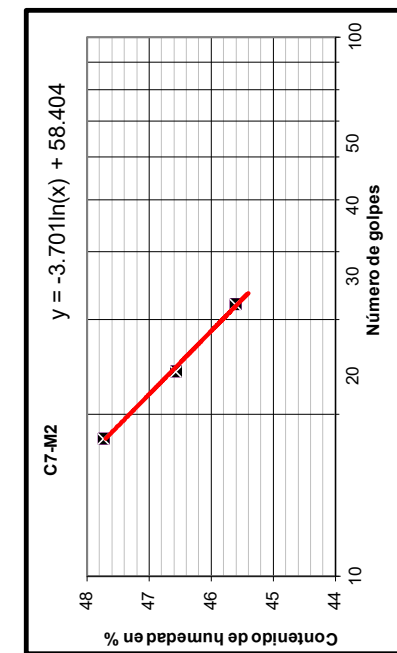
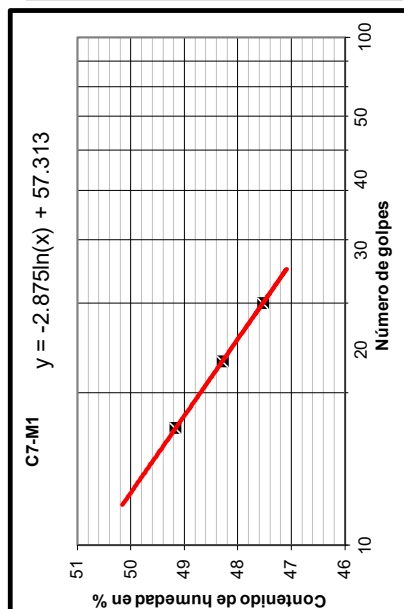
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C6-M2		C7-M1		C7-M2	
CAPSULA N°	399	024	369	305	266	078
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	49.41	45.79	44.77	51.51	51.94	51.58
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.97	37.44	36.77	41.76	41.90	42.42
3. Peso del Agua: (gr)	9.44	8.35	8.00	9.75	10.04	9.16
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.58	21.82	21.51	21.93	21.11	23.15
5. Peso Suelo Seco: (gr)	17.39	15.62	15.26	19.83	20.79	19.27
6. % de humedad	54.28	53.46	52.42	49.17	48.29	47.54
7. Nº de golpes	18	23	30	17	23	30



ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C6-M2	C7-M1	C7-M2
CAPSULA N°	388	102	138
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	42.87	40.10	46.13
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	38.85	36.81	42.00
3. Peso del Agua: (gr)	4.02	3.29	4.13
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.23	21.07	22.07
5. Peso Suelo Seco: (gr)	17.62	15.74	19.93
6. % de humedad	22.81	20.90	20.72
7. Limite Plástico	22.81	20.90	20.72



CALICATA - MUESTRA	C6-M2	C7-M1	C7-M2
LIMITE LIQUIDO	53.07	48.04	46.49
LIMITE PLASTICO	22.81	20.90	20.72
INDICE DE PLASTICIDAD	30.26	27.14	25.76



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



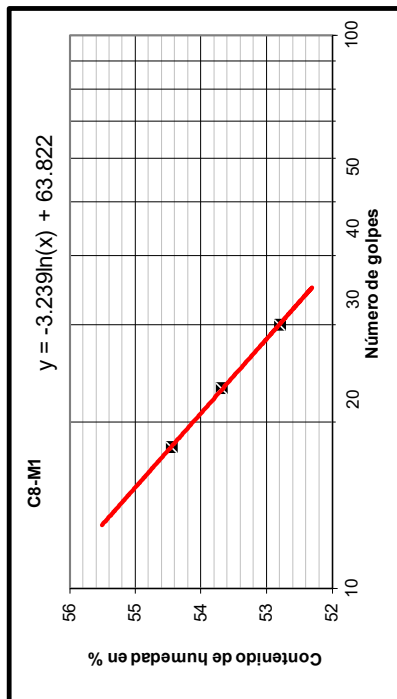
RESPONSABLE
PROYECTO DE TESIS
PROCEDENCIA
FECHA

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS
:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo
: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

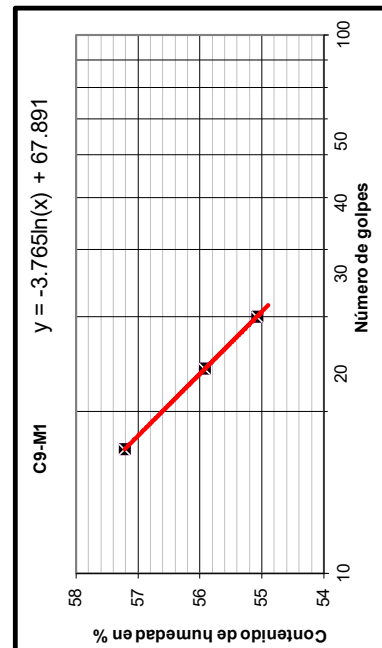
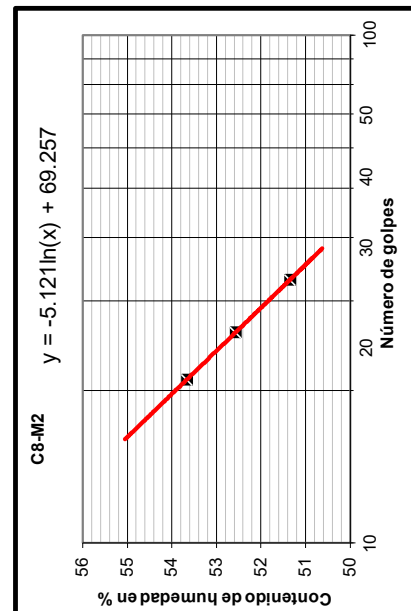
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C8-M1			C8-M2			C9-M1		
CAPSULA N°	124	024	369	083	11	073	237	202	011
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	47.28	44.52	43.10	59.18	51.94	54.17	50.71	53.37	52.50
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	38.04	36.59	35.64	46.00	41.12	42.95	40.01	41.96	41.33
3. Peso del Agua: (gr)	9.24	7.93	7.46	13.18	10.82	11.22	10.70	11.41	11.17
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.07	21.82	21.51	21.44	20.54	21.10	21.31	21.56	21.05
5. Peso Suelo Seco: (gr)	16.97	14.77	14.13	24.56	20.58	21.85	18.70	20.40	20.28
6. % de humedad	54.45	53.69	52.80	53.66	52.58	51.35	57.22	55.93	55.08
7. Nº de golpes	18	23	30	21	26	33	17	24	30



ENSAYO: LIMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C8-M1			C8-M2			C9-M1		
CAPSULA N°	009	369	046	41.92	46.23	46.88	38.10	41.85	42.55
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	3.82	4.38	4.33	21.29	21.47	22.85	16.81	20.38	19.70
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98
3. Peso del Agua: (gr)	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98
5. Peso Suelo Seco: (gr)	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98
6. % de humedad	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98
7. Límite Plástico	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98	22.72	21.49	21.98



CALICATA - MUESTRA	C8-M1	C8-M2	C9-M1
LIMITE LIQUIDO	53.37	52.72	55.68
LIMITE PLASTICO	22.72	21.49	21.98
INDICE DE PLASTICIDAD	30.65	31.23	33.70



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

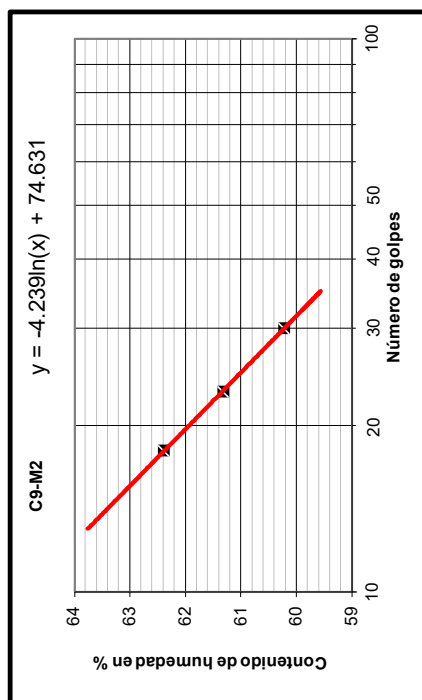
FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

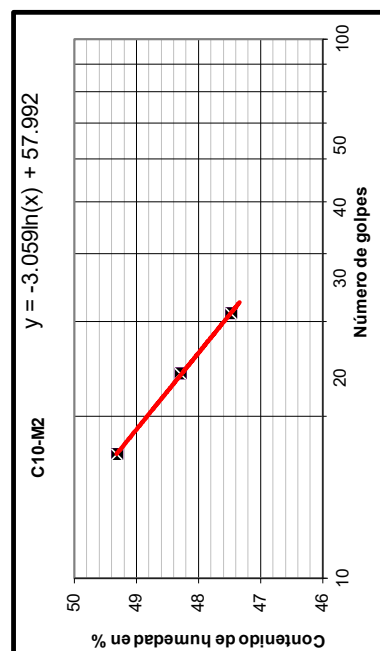
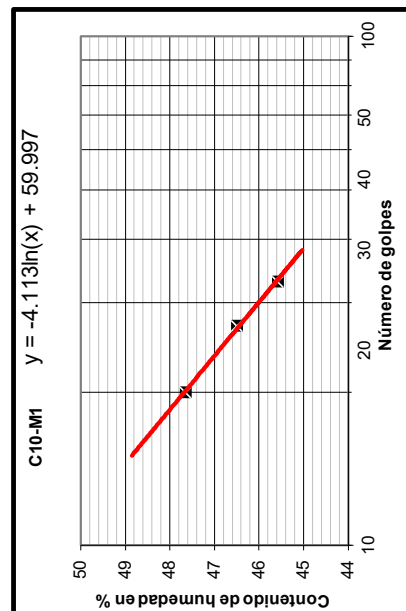
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C9-M2		C10-M1		C10-M2	
CAPSULA N°	124	355	266	083	11	073
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	47.28	50.68	52.75	59.18	49.59	49.15
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	37.21	39.90	41.00	47.00	40.95	40.64
3. Peso del Agua: (gr)	10.07	10.78	11.75	12.18	8.64	8.51
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.07	22.32	21.49	21.44	22.37	21.97
5. Peso Suelo Seco: (gr)	16.14	17.58	19.51	25.56	18.58	18.67
6. % de humedad	62.39	61.32	60.23	47.65	46.50	45.58
7. Nº de golpes	18	23	30	20	27	33

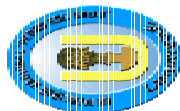


ENSAYO: LIMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C9-M2	C10-M1	C10-M2
CAPSULA N°	356	266	313
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	44.84	39.47	42.28
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	40.85	36.24	38.61
3. Peso del Agua: (gr)	3.99	3.23	3.67
4. Peso de la Cápsula: (gr)	23.31	21.15	21.65
5. Peso Suelo Seco: (gr)	17.54	15.09	16.96
6. % de humedad	22.75	21.40	21.64
7. Límite Plástico	22.75	21.40	21.64



CALICATA - MUESTRA	C9-M2	C10-M1	C10-M2
LIMITE LIQUIDO	60.96	46.66	48.05
LIMITE PLASTICO	22.75	21.40	21.64
INDICE DE PLASTICIDAD	38.21	25.26	26.41



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

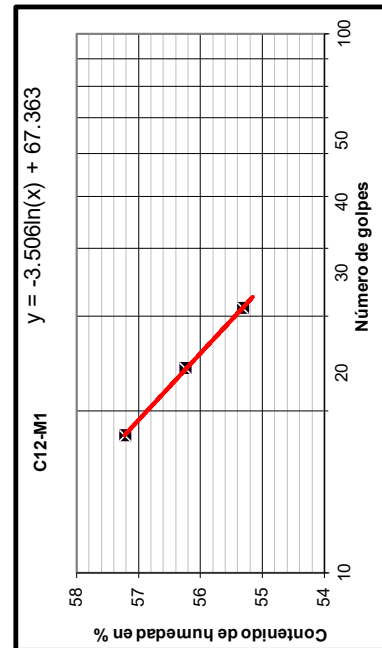
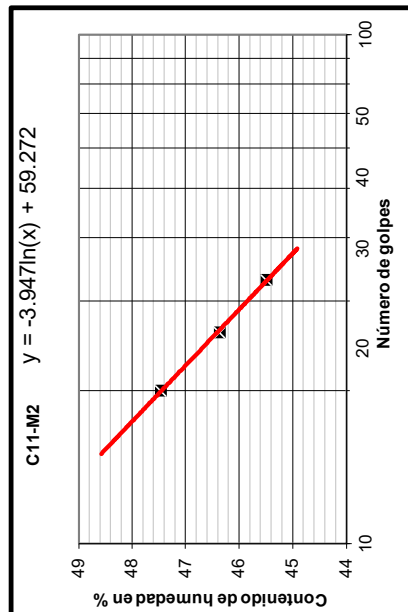
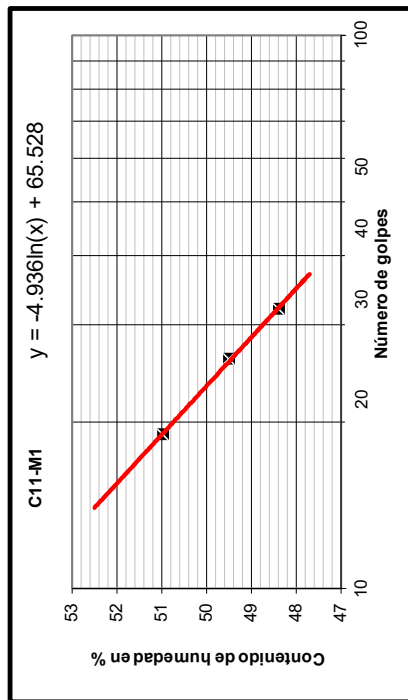
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C11-M1			C11-M2			C12-M1		
CAPSULA N°	124	151	138	083	068	077	237	388	304
1. Peso Suelo Húm + Cáps. (gr)	45.12	48.11	44.36	45.89	56.81	53.67	50.71	51.36	50.59
2. Peso Suelo Seco + Cáps. (gr)	37.00	39.23	37.00	38.02	45.76	43.78	40.01	40.51	40.49
3. Peso del Agua: (gr)	8.12	8.88	7.36	7.87	11.05	9.89	10.70	10.85	10.10
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.07	21.29	21.79	21.44	21.93	22.04	21.31	21.22	22.23
5. Peso Suelo Seco: (gr)	15.93	17.94	15.21	16.58	23.83	21.74	18.70	19.29	18.26
6. % de humedad	50.97	49.50	48.39	47.47	46.37	45.49	57.22	56.25	55.31
7. N° de golpes	19	26	32	20	26	33	18	24	31

ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C11-M1	C11-M2	C12-M1
CAPSULA N°	79	221	054
1. Peso Suelo Húm + Cáps. (gr)	42.08	43.04	43.63
2. Peso Suelo Seco + Cáps. (gr)	38.33	39.11	39.23
3. Peso del Agua: (gr)	3.75	3.93	4.40
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.94	21.66	21.86
5. Peso Suelo Seco: (gr)	16.39	17.45	17.37
6. % de humedad	22.88	22.52	25.33
7. Limite Plástico	22.88	22.52	25.33

CALICATA - MUESTRA	C11-M1	C11-M2	C12-M1
LIMITE LIQUIDO	49.61	46.49	56.02
LIMITE PLASTICO	22.88	22.52	25.33
INDICE DE PLASTICIDAD	26.73	23.97	30.69





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

PROCEDENCIA

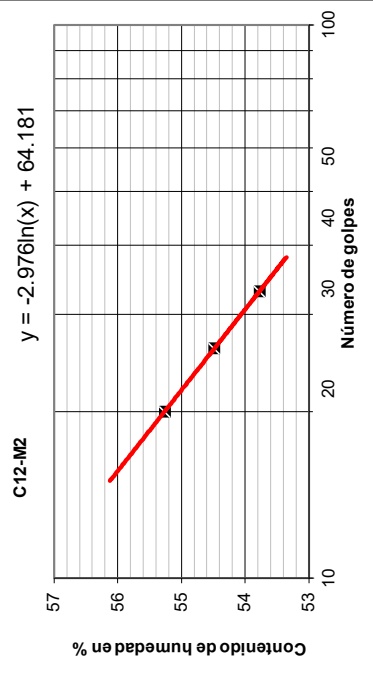
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

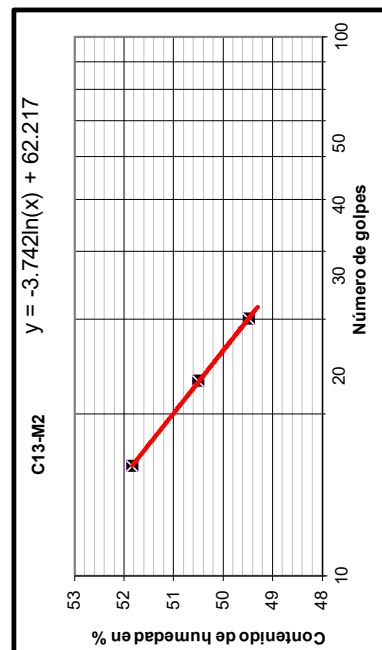
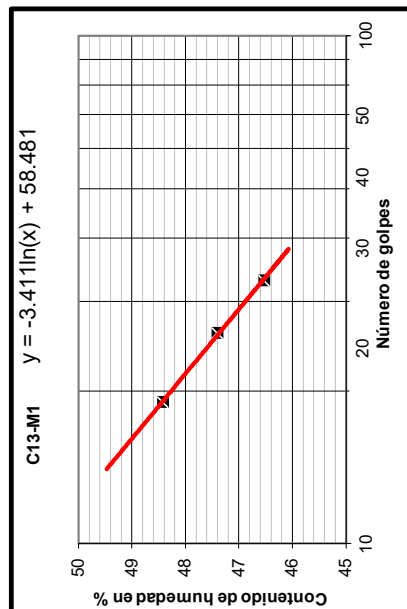
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C12-M2		C13-M1		C13-M2	
CAPSULA N°	209	284	016	210	266	047
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	53.18	52.56	50.88	48.62	49.61	51.51
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.00	41.70	40.55	39.11	40.55	41.98
3. Peso del Agua: (gr)	11.18	10.86	10.33	9.51	9.06	9.53
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.77	21.77	21.34	19.47	21.44	21.50
5. Peso Suelo Seco: (gr)	20.23	19.93	19.21	19.64	19.11	20.48
6. % de humedad	55.26	54.49	53.77	48.42	47.41	46.53
7. N° de golpes	20	26	33	19	26	33



ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C12-M2		C13-M1		C13-M2	
CAPSULA N°	224	383	260	47.62	45.31	43.96
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	43.05	41.21	39.85	4.57	4.10	4.11
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	21.23	21.46	20.84	21.82	19.75	19.01
3. Peso del Agua: (gr)	20.94	20.76	21.62	20.94	20.76	21.62
4. Peso de la Cápsula: (gr)	20.94	20.76	21.62	20.94	20.76	21.62
5. Peso Suelo Seco: (gr)	20.94	20.76	21.62	20.94	20.76	21.62
6. % de humedad	20.94	20.76	21.62	20.94	20.76	21.62
7. Límite Plástico	20.94	20.76	21.62	20.94	20.76	21.62



CALICATA - MUESTRA	C12-M2	C13-M1	C13-M2
LIMITE LIQUIDO	54.52	47.42	50.16
LIMITE PLASTICO	20.94	20.76	21.62
INDICE DE PLASTICIDAD	33.58	26.66	28.53



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

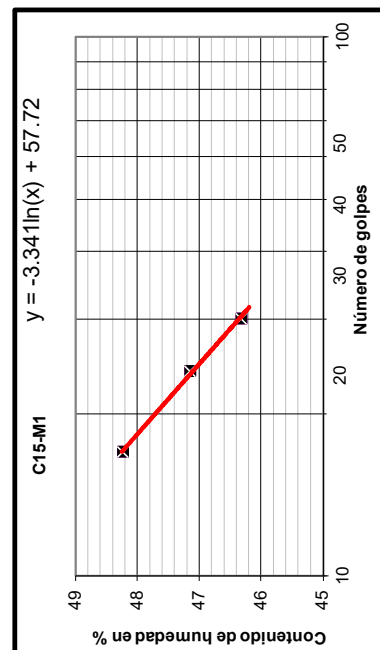
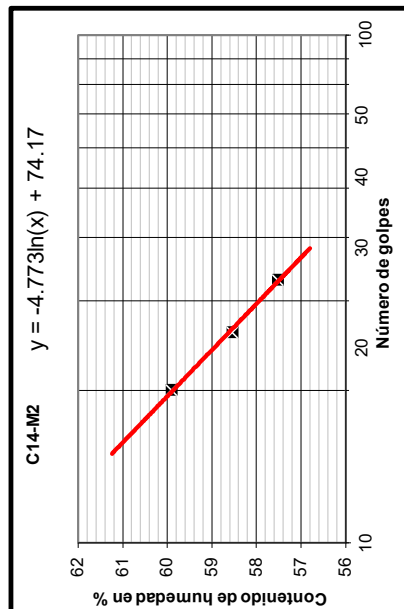
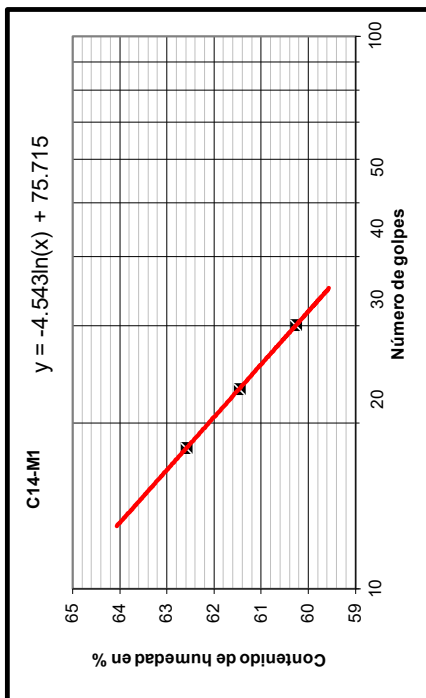
FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: LÍMITE LIQUIDO

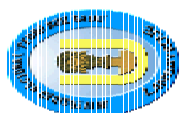
CALICATA N° - MUESTRA N°	C14-M1		C14-M2		C15-M1	
CAPSULA N°	085	151	138	284	068	077
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	54.28	43.12	45.01	52.60	56.81	53.67
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.00	34.81	36.03	41.05	43.93	42.12
3. Peso del Agua: (gr)	12.28	8.31	8.98	11.55	12.88	11.55
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.38	21.29	21.13	21.77	21.93	22.04
5. Peso Suelo Seco: (gr)	19.62	13.52	14.90	19.28	22.00	20.08
6. % de humedad	62.59	61.46	60.27	59.91	58.55	57.52
7. N° de golpes	18	23	30	20	26	33



ENSAYO: LÍMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C14-M1		C14-M2		C15-M1	
CAPSULA N°	356	369	046	41.88	41.00	44.28
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	38.12	37.21	40.41	3.76	3.79	3.87
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	23.31	21.49	22.82	14.81	15.72	17.59
3. Peso del Agua: (gr)	25.39	24.11	22.00	25.39	24.11	22.00
4. Peso de la Cápsula: (gr)	14.81	15.72	17.59	25.39	24.11	22.00
5. Peso Suelo Seco: (gr)	25.39	24.11	22.00	25.39	24.11	22.00
6. % de humedad	25.39	24.11	22.00	25.39	24.11	22.00
7. Límite Plástico	25.39	24.11	22.00	25.39	24.11	22.00

CALICATA - MUESTRA	C14-M1	C14-M2	C15-M1
LÍMITE LIQUIDO	61.08	58.74	46.94
LÍMITE PLASTICO	25.39	24.11	22.00
INDICE DE PLASTICIDAD	35.69	34.63	24.94



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

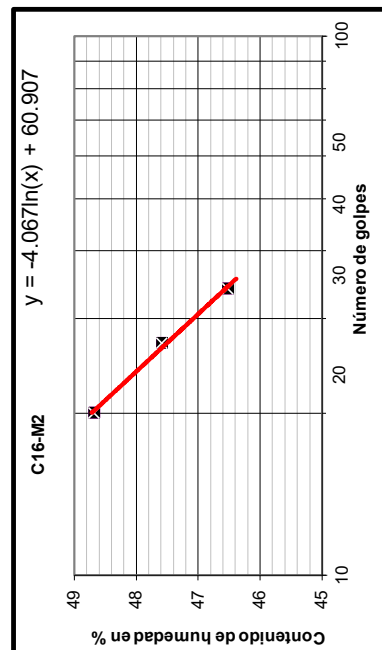
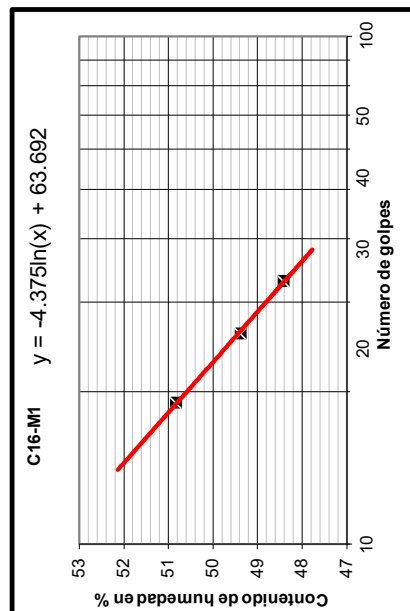
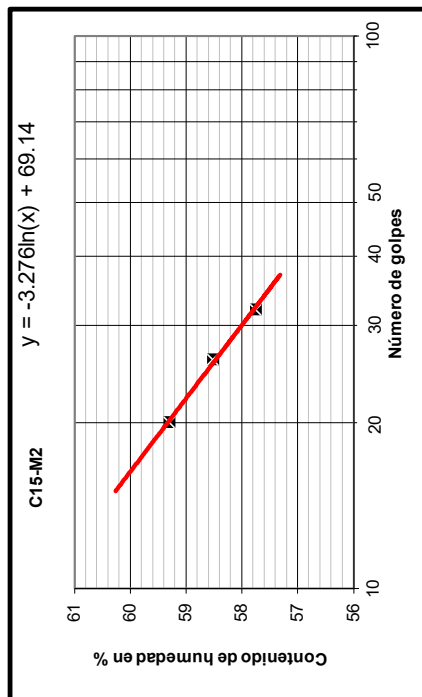
FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

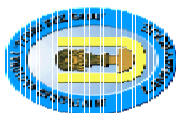
CALICATA N° - MUESTRA N°	C15-M2		C16-M1		C16-M2	
CAPSULA N°	187	024	138	267	118	255
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	52.96	52.61	52.07	50.80	47.39	45.33
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.12	41.25	41.12	41.00	38.93	37.51
3. Peso del Agua: (gr)	10.84	11.36	10.95	9.80	8.46	7.82
4. Peso de la Cápsula: (gr)	23.84	21.84	22.16	21.72	21.80	21.36
5. Peso Suelo Seco: (gr)	18.28	19.41	18.96	19.28	17.13	16.15
6. % de humedad	59.30	58.53	57.75	50.83	49.39	48.42
7. N° de golpes	20	26	32	19	26	33



ENSAYO: LIMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C15-M2	C16-M1	C16-M2
CAPSULA N°	241	35	251
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	46.92	41.03	41.14
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.00	37.33	37.54
3. Peso del Agua: (gr)	4.92	3.70	3.60
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.31	21.90	21.64
5. Peso Suelo Seco: (gr)	19.69	15.43	15.90
6. % de humedad	24.99	23.98	22.64
7. Límite Plástico	24.99	23.98	22.64

CALICATA - MUESTRA	C15-M2	C16-M1	C16-M2
LIMITE LIQUIDO	58.56	49.52	47.81
LIMITE PLASTICO	24.99	23.98	22.64
INDICE DE PLASTICIDAD	33.57	25.54	25.17



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

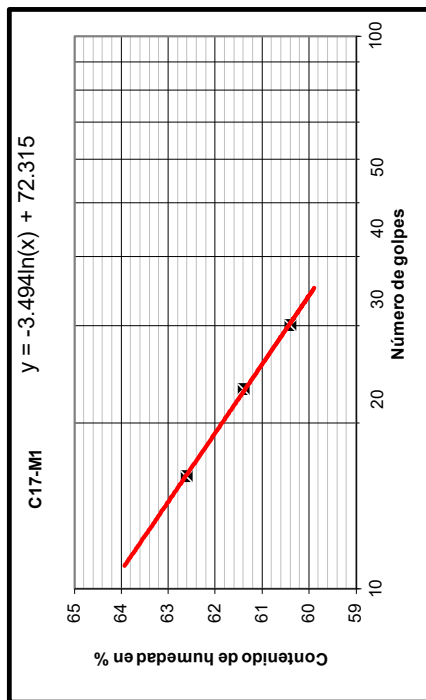
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

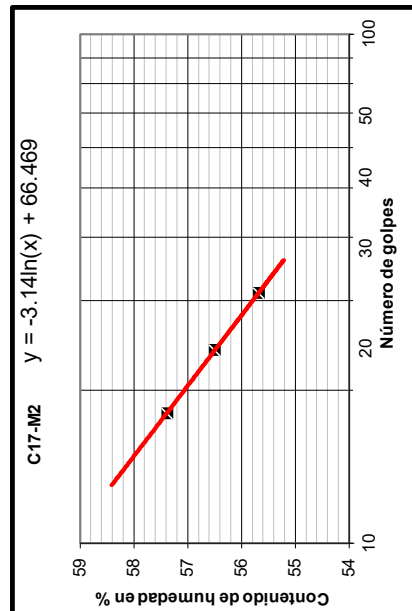
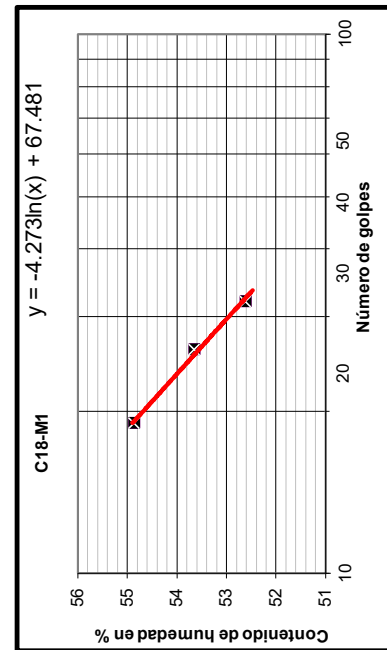
: Enero del 2,019

**LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS**

ENSAYO: LÍMITE LÍQUIDO



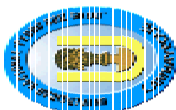
CALICATA N° - MUESTRA N°	C17-M1	C17-M2	C18-M1
CAPSULA N°	272	102	062
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	54.14	53.79	51.60
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.00	38.89	41.00
3. Peso del Agua: (gr)	12.14	11.77	10.60
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.61	21.51	21.68
5. Peso Suelo Seco: (gr)	19.39	18.86	19.32
6. % de humedad	62.61	57.39	54.87
7. N° de golpes	16	18	19



ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C17-M1	C17-M2	C18-M1
CAPSULA N°	06	124	373
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	43.81	45.82	41.58
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.74	41.00	37.33
3. Peso del Agua: (gr)	4.07	4.82	4.25
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.91	21.35	20.56
5. Peso Suelo Seco: (gr)	17.83	19.65	16.77
6. % de humedad	22.83	24.53	25.34
7. Límite Plástico	22.83	24.53	25.34

CALICATA - MUESTRA	C17-M1	C17-M2	C18-M1
LÍMITE LÍQUIDO	61.05	56.29	53.65
LÍMITE PLÁSTICO	22.83	24.53	25.34
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	38.23	31.76	28.30



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

:"ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

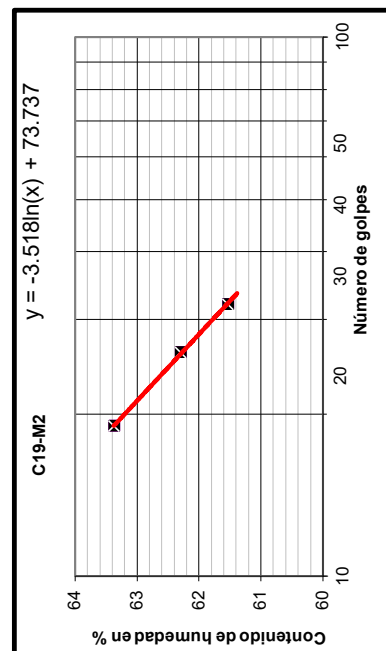
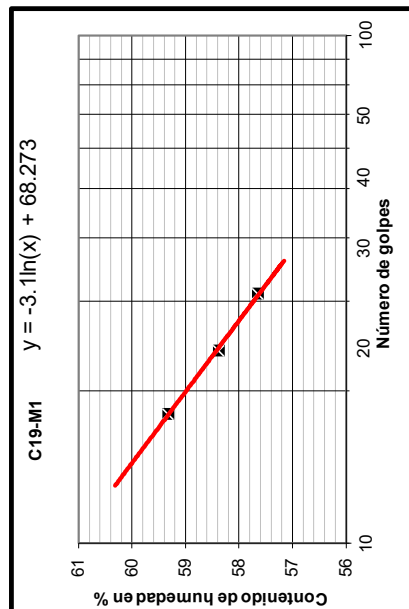
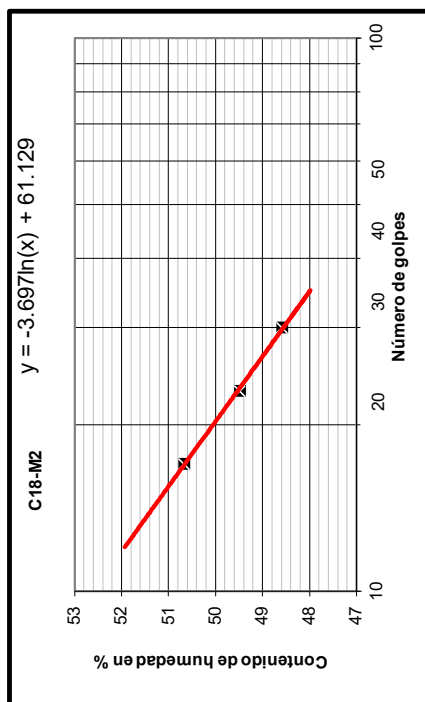
FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

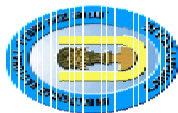
CALICATA N° - MUESTRA N°	C18-M2		C19-M1		C19-M2	
CAPSULA N°	109	31	240	105	011	015
1. Peso Suelo Hum + Cáp. (gr)	47.60	49.01	48.42	50.87	46.25	44.52
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.00	40.38	39.69	40.03	36.74	35.74
3. Peso del Agua: (gr)	8.60	8.63	8.73	10.84	9.51	8.78
4. Peso de la Cápsula: (gr)	22.03	22.94	21.72	21.76	20.45	20.51
5. Peso Suelo Seco: (gr)	16.97	17.44	17.97	18.27	16.29	15.23
6. % de humedad	50.68	49.48	48.58	59.33	58.38	57.65
7. N° de golpes	17	23	30	18	24	31



ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C18-M2	C19-M1	C19-M2
CAPSULA N°	245	276	148
1. Peso Suelo Hum + Cáp. (gr)	43.30	45.27	63.78
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.18	40.74	55.45
3. Peso del Agua: (gr)	4.12	4.53	8.33
4. Peso de la Cápsula: (gr)	20.92	21.23	23.30
5. Peso Suelo Seco: (gr)	18.26	19.51	32.15
6. % de humedad	22.56	23.22	25.91
7. Limite Plástico	22.56	23.22	25.91

CALICATA - MUESTRA	C18-M2	C19-M1	C19-M2
LIMITE LIQUIDO	49.20	58.22	62.38
LIMITE PLASTICO	22.56	23.22	25.91
INDICE DE PLASTICIDAD	26.64	35.00	36.47



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

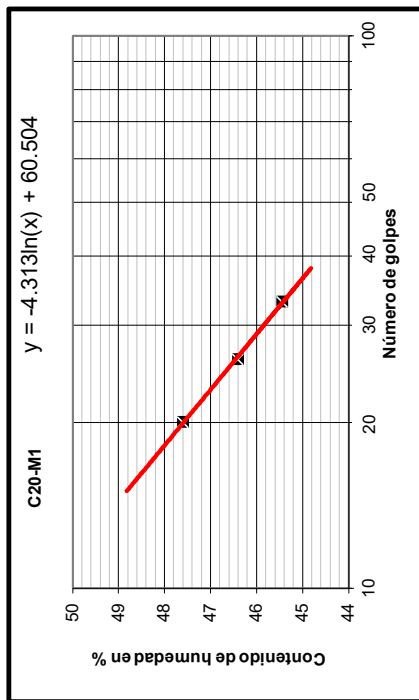
: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

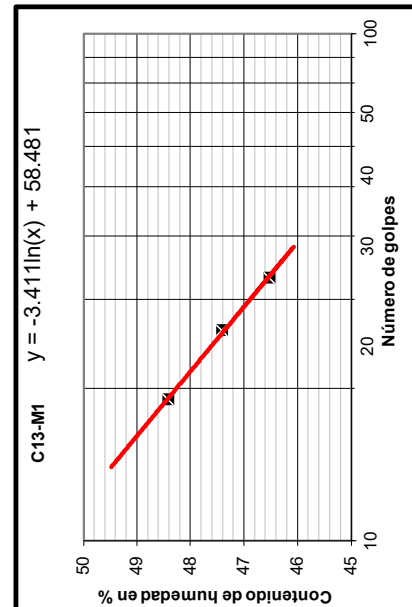
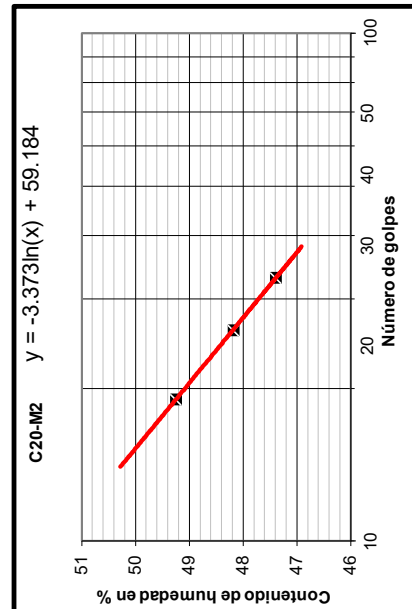


CALICATA N° - MUESTRA N°	C20-M1		C20-M2		C21-M1	
CAPSULA N°	209	284	016	210	266	047
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	53.18	52.56	50.88	48.62	49.61	51.51
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	43.05	42.80	41.65	39.00	40.45	41.86
3. Peso de la Agua: (gr)	10.13	9.76	9.23	9.62	9.16	9.65
4. Peso de la Cápula: (gr)	21.77	21.77	21.34	19.47	21.44	21.50
5. Peso Suelo Seco: (gr)	21.28	21.03	20.31	19.53	19.01	20.36
6. % de humedad	47.60	46.41	45.45	49.26	48.19	47.40
7. N° de golpes	20	26	33	19	26	33

ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C20-M1		C20-M2		C21-M1	
CAPSULA N°	224	383	383	383	383	383
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	47.62	45.31	45.31	45.31	45.31	45.31
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.85	41.00	41.00	41.21	41.21	41.21
3. Peso de la Agua: (gr)	4.77	4.31	4.31	4.10	4.10	4.10
4. Peso de la Cápula: (gr)	21.23	21.46	21.46	21.46	21.46	21.46
5. Peso Suelo Seco: (gr)	21.62	19.54	19.54	19.75	19.75	19.75
6. % de humedad	22.06	22.06	22.06	20.76	20.76	20.76
7. Limite Plástico	22.06	22.06	22.06	20.76	20.76	20.76

CALICATA - MUESTRA	C20-M1	C20-M2	C21-M1
LIMITE LIQUIDO	46.62	48.24	47.42
LIMITE PLASTICO	22.06	22.06	20.76
INDICE DE PLASTICIDAD	24.55	26.19	28.53





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



RESPONSABLE

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA

: Enero del 2,019

**LABORATORIO DE
MECANICA DE SUELOS**

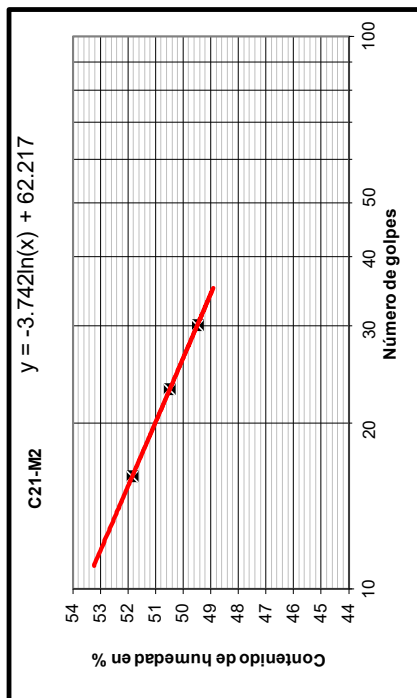
ENSAYO: LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	299	C21-M2	065	30
CAPSULA N°				
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	52.45	51.27	49.82	
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	42.00	41.18	40.77	
3. Peso del Agua: (gr)	10.45	10.09	9.05	
4. Peso de la Cápsula: (gr)	21.84	21.20	22.48	
5. Peso Suelo Seco: (gr)	20.16	19.98	18.29	
6. % de humedad	51.84	50.50	49.48	
7. Nº de golpes	16	23	30	

ENSAYO: LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C21-M2
CAPSULA N°	260
1. Peso Suelo Húm + Cáp. (gr)	43.96
2. Peso Suelo Seco + Cáp. (gr)	39.85
3. Peso del Agua: (gr)	4.11
4. Peso de la Cápsula: (gr)	20.84
5. Peso Suelo Seco: (gr)	19.01
6. % de humedad	21.62
7. Límite Plástico	21.62

CALICATA - MUESTRA	C21-M2
LIMITE LIQUIDO	50.16
LIMITE PLASTICO	21.62
INDICE DE PLASTICIDAD	28.53



PESO VOLUMETRICO SUELTO



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 1		
N° DE MUESTRA	C1-M1	C1-M2	C1-M3
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	322.07	325.28	324.56
2. Peso muestra + depósito (gr)	323.15	326.47	325.05
3. Peso Promedio (gr)	322.61	325.88	324.81
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	152.41	155.68	154.61
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.12	1.14	1.13

CALICATA N°	C - 2,3		
N° DE MUESTRA	C2-M1	C2-M2	C3-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	326.56	327.45	324.65
2. Peso muestra + depósito (gr)	325.69	328.11	323.78
3. Peso Promedio (gr)	326.13	327.78	324.22
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	155.93	157.58	154.02
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.14	1.15	1.13



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 3,4		
N° DE MUESTRA	C3-M2	C4-M1	C4-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	324.32	328.12	327.56
2. Peso muestra + depósito (gr)	325.41	327.58	326.89
3. Peso Promedio (gr)	324.87	327.85	327.23
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	154.67	157.65	157.03
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.13	1.15	1.15

CALICATA N°	C - 5,6		
N° DE MUESTRA	C5-M1	C5-M2	C6-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	324.56	322.62	327.11
2. Peso muestra + depósito (gr)	323.78	323.56	327.41
3. Peso Promedio (gr)	324.17	323.09	327.26
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	153.97	152.89	157.06
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.13	1.12	1.15



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 6,7		
N° DE MUESTRA	C6-M2	C7-M1	C7-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	329.12	325.25	324.56
2. Peso muestra + depósito (gr)	328.45	325.11	325.45
3. Peso Promedio (gr)	328.79	325.18	325.01
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	158.59	154.98	154.81
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.16	1.14	1.13

CALICATA N°	C - 8,9		
N° DE MUESTRA	C8-M1	C8-M2	C9-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	323.96	328.88	324.89
2. Peso muestra + depósito (gr)	324.87	328.63	325.89
3. Peso Promedio (gr)	324.42	328.76	325.39
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	154.22	158.56	155.19
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.13	1.16	1.14



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 9,10		
N° DE MUESTRA	C9-M2	C10-M1	C10-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	321.56	327.62	327.12
2. Peso muestra + depósito (gr)	322.65	328.12	326.84
3. Peso Promedio (gr)	322.11	327.87	326.98
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	151.91	157.67	156.78
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.11	1.15	1.15

CALICATA N°	C - 11,12		
N° DE MUESTRA	C11-M1	C11-M2	C12-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	331.23	329.23	326.78
2. Peso muestra + depósito (gr)	330.11	328.74	326.74
3. Peso Promedio (gr)	330.67	328.99	326.76
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	160.47	158.79	156.56
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.18	1.16	1.15



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 12,13		
N° DE MUESTRA	C12-M2	C13-M1	C13-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	323.56	327.62	330.11
2. Peso muestra + depósito (gr)	324.78	328.12	328.75
3. Peso Promedio (gr)	324.17	327.87	329.43
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	153.97	157.67	159.23
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.13	1.15	1.17

CALICATA N°	C - 14,15		
N° DE MUESTRA	C14-M1	C14-M2	C15-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	331.23	326.78	319.89
2. Peso muestra + depósito (gr)	329.89	325.98	320.45
3. Peso Promedio (gr)	330.56	326.38	320.17
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	160.36	156.18	149.97
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.17	1.14	1.10



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 15,16		
N° DE MUESTRA	C15-M2	C16-M1	C16-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	325.63	324.12	325.26
2. Peso muestra + depósito (gr)	325.02	328.12	324.71
3. Peso Promedio (gr)	325.33	326.12	324.99
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	155.13	155.92	154.79
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.14	1.14	1.13

CALICATA N°	C - 17,18		
N° DE MUESTRA	C17-M1	C17-M2	C18-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	330.21	324.56	327.45
2. Peso muestra + depósito (gr)	329.12	323.78	326.89
3. Peso Promedio (gr)	329.67	324.17	327.17
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	159.47	153.97	156.97
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.17	1.13	1.15



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 18,19		
N° DE MUESTRA	C18-M2	C19-M1	C19-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	322.69	327.62	330.57
2. Peso muestra + depósito (gr)	323.56	328.12	329.41
3. Peso Promedio (gr)	323.13	327.87	329.99
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	152.93	157.67	159.79
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.12	1.15	1.17

CALICATA N°	C - 20		
N° DE MUESTRA	C20-M1	C20-M2	
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	
1. Peso muestra + depósito (gr)	324.56	328.63	
2. Peso muestra + depósito (gr)	325.21	327.43	
3. Peso Promedio (gr)	324.89	328.03	
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	
5. Peso de Muestra (gr)	154.69	157.83	
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.13	1.16	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO SUELTO SECO

RESPONSABLES : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 21		
N° DE MUESTRA	C21-M1	C21-M2	
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	
1. Peso muestra + depósito (gr)	327.62	330.11	
2. Peso muestra + depósito (gr)	328.12	328.75	
3. Peso Promedio (gr)	327.87	329.43	
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	
5. Peso de Muestra (gr)	157.67	159.23	
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.15	1.17	

PESO VOLUMETRICO COMPACTADO



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"

25 72 225 2.22.22 222225.72 22222222 52.2.522 222722 25

2272 225.222 22222 252.2.22 222225.72 22

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

1.0572 225 22222 .2225 2 22.2 22 22.2222 22

PROYECTO DE TESIS

22222 2 22 222222222 22.25.25222 222 5722 2.22.22.222.22722 2.22.25

.220522225722 2.22222 25252222.2222222 .22.22 22.222 25222 222222

.222222225.22.7227222222222222222 2222 22.252 05222 222

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

1.2222222222 22222222222.222222222.272222222

FECHA DE LOS ENSAYOS

122222.22222222

CALICATA N°	C - 1		
N° DE MUESTRA	C1-M1	C1-M2	C1-M3
2 222 2222.222222222.222 2	2222	2222	2222
5 2222.222222222.222 2	2222	2222	2222
222222.222222.222222222.2222	360.83	361.56	363.45
222222.222222.222222222.2222	361.56	360.78	362.89
222222.2222 2222.2222	222222	222222	222222
222222.22222222.2222	170.20	170.20	170.20
222222.22.222222.2222	222222	222222	222222
22222222 22.22.222222.222 22	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.40	1.40	1.41
Peso Volum. Suelto (kg/m3)	1399.08 %	1398.89 %	1413.54 %

CALICATA N°	C - 2,3		
N° DE MUESTRA	C2-M1	C2-M2	C3-M1
2 222 2222.222222222.222 2	2222	2222	2222
5 2222.222222222.222 2	2222	2222	2222
222222.222222.222222222.2222	359.45	364.23	360.78
222222.222222.222222222.2222	360.47	365.12	360.98
222222.2222 2222.2222	222222	222222	222222
222222.22222222.2222	170.20	170.20	170.20
222222.22.222222.2222	222222	222222	222222
22222222 22.22.222222.222 22	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.39	1.42	1.40
Peso Volum. Suelto (kg/m3)	1390.03 %	1424.56 %	1396.76 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 3,4		
N° DE MUESTRA	C3-M2	C4-M1	C4-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	362.78	360.56	359.12
2. Peso muestra + depósito (gr)	361.99	360.78	358.78
3. Peso Promedio (gr)	362.39	360.67	358.95
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	192.19	190.47	188.75
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.41	1.40	1.38
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1407.79	1395.23 %	1382.63 %

CALICATA N°	C - 5,6		
N° DE MUESTRA	C5-M1	C5-M2	C6-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	364.56	367.45	359.69
2. Peso muestra + depósito (gr)	364.35	366.12	360.45
3. Peso Promedio (gr)	364.46	366.79	360.07
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	194.26	196.59	189.87
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.42	1.44	1.39
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1422.96	1440.02 %	1390.83 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 6,7		
N° DE MUESTRA	C6-M2	C7-M1	C7-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	361.56	360.78	362.45
2. Peso muestra + depósito (gr)	361.22	361.89	363.78
3. Peso Promedio (gr)	361.39	361.34	363.12
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	191.19	191.14	192.92
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.40	1.40	1.41
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1400.50	1400.10 %	1413.14 %

CALICATA N°	C - 8,9		
N° DE MUESTRA	C8-M1	C8-M2	C9-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	362.89	365.45	364.23
2. Peso muestra + depósito (gr)	363.70	364.12	365.11
3. Peso Promedio (gr)	363.30	364.79	364.67
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	193.10	194.59	194.47
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.41	1.43	1.42
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1414.46	1425.37 %	1424.53 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 9,10		
N° DE MUESTRA	C9-M2	C10-M1	C10-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	363.45	360.45	362.78
2. Peso muestra + depósito (gr)	364.71	361.77	363.49
3. Peso Promedio (gr)	364.08	361.11	363.14
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	193.88	190.91	192.94
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.42	1.40	1.41
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1420.21	1398.45 %	1413.28 %

CALICATA N°	C - 11,12		
N° DE MUESTRA	C11-M1	C11-M2	C12-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	364.12	360.45	359.89
2. Peso muestra + depósito (gr)	365.23	361.22	360.74
3. Peso Promedio (gr)	364.68	360.84	360.32
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	194.48	190.64	190.12
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.42	1.40	1.39
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1424.57	1396.44 %	1392.63 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 12,13		
N° DE MUESTRA	C12-M2	C13-M1	C13-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	361.22	363.78	366.23
2. Peso muestra + depósito (gr)	362.33	364.11	365.23
3. Peso Promedio (gr)	361.78	363.95	365.73
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	191.58	193.75	195.53
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.40	1.42	1.43
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1403.32	1419.22 %	1432.29 %

CALICATA N°	C - 14,15		
N° DE MUESTRA	C14-M1	C14-M2	C15-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	361.56	356.89	362.12
2. Peso muestra + depósito (gr)	362.44	357.88	363.65
3. Peso Promedio (gr)	362.00	357.39	362.89
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	191.80	187.19	192.69
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.40	1.37	1.41
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1404.97	1371.16 %	1411.45 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 15,16		
N° DE MUESTRA	C15-M2	C16-M1	C16-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	363.78	366.12	360.77
2. Peso muestra + depósito (gr)	364.22	365.23	361.91
3. Peso Promedio (gr)	364.00	365.68	361.34
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	193.80	195.48	191.14
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.42	1.43	1.40
Peso Volum. Suelto (kg/m3)	1419.62	1431.89 %	1400.13 %

CALICATA N°	C - 17,18		
N° DE MUESTRA	C17-M1	C17-M2	C18-M1
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	363.44	365.41	360.12
2. Peso muestra + depósito (gr)	363.71	366.74	360.78
3. Peso Promedio (gr)	363.58	366.08	360.45
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	193.38	195.88	190.25
6. Volumen de Muestra (cm3)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm3)	1.42	1.43	1.39
Peso Volum. Suelto (kg/m3)	1416.51	1434.82 %	1393.61 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 18,19		
N° DE MUESTRA	C18-M2	C19-M1	C19-M2
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	7.15
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	3.40
1. Peso muestra + depósito (gr)	362.56	364.12	361.56
2. Peso muestra + depósito (gr)	362.32	365.89	362.88
3. Peso Promedio (gr)	362.44	365.01	362.22
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	170.20
5. Peso de Muestra (gr)	192.24	194.81	192.02
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	136.52
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.41	1.43	1.41
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1408.20	1426.98 %	1406.58 %

CALICATA N°	C - 20		
N° DE MUESTRA	C20-M1	C20-M2	
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	
1. Peso muestra + depósito (gr)	361.02	363.45	
2. Peso muestra + depósito (gr)	362.13	364.10	
3. Peso Promedio (gr)	361.58	363.78	
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	
5. Peso de Muestra (gr)	191.38	193.58	
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.40	1.42	
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1401.86	1417.97 %	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PESO VOLUMETRICO COMPACTADO SECO

RESPONSABLES

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA, DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 21		
N° DE MUESTRA	C21-M1	C21-M2	
Diámetro del anillo (cm)	7.15	7.15	
Altura del anillo (cm)	3.40	3.40	
1. Peso muestra + depósito (gr)	363.78	366.23	
2. Peso muestra + depósito (gr)	364.11	365.23	
3. Peso Promedio (gr)	363.95	365.73	
4. Peso Depósito (gr)	170.20	170.20	
5. Peso de Muestra (gr)	193.75	195.53	
6. Volumen de Muestra (cm ³)	136.52	136.52	
7. Peso Volum. Suelto (gr/cm ³)	1.42	1.43	
Peso Volum. Suelto (kg/m ³)	1419.22	1432.29 %	

PORCENTAJE DE SALES



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 1	
N° DE MUESTRA	C1-M1	C1M2
N° de Cápsula	333	232
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.96	22.13
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	41.12	43.77
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.99	22.15
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.03	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	20.13	21.62
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.149 %	0.093 %

CALICATA N°	C - 2	
N° DE MUESTRA	C1 -M3	C2-M1
N° de Cápsula	289	232
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.81	22.13
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	51.01	43.77
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.83	22.15
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	30.18	21.62
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.066 %	0.093 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 2,3	
N° DE MUESTRA	C2-M2	C3 M1
N° de Cápsula	222	231
1.- Peso de Cápsula. úgrm	21.42	20.43
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal úgrm	42.13	42.12
(.- P. de Cápsula seca + P.de Sal úgrm	21.43	20.47
) .- Peso de Sal: ú mǎm úgrm	0.01	0.0)
3.- Peso del Agua: ú mǎm úgrm	20.40	21.53
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.048 %	0.185 %

CALICATA N°	C - 3,4	
N° DE MUESTRA	C3 -M2	C4 - M1
N° de Cápsula	24	142
1.- Peso de Cápsula. úgrm	20.89	21.13
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal úgrm	41.11	42.13
(.- P. de Cápsula seca + P.de Sal úgrm	20.91	21.16
) .- Peso de Sal: ú mǎm úgrm	0.02	0.0(
3.- Peso del Agua: ú mǎm úgrm	20.20	20.94
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.099 %	0.143 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 4,5	
N° DE MUESTRA	C4-M2	C5-M1
N° de Cápsula	305	194
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.36	21.79
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	39.58	43.12
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	21.38	21.81
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	18.20	21.31
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.110 %	0.094 %

CALICATA N°	C - 5,6	
N° DE MUESTRA	C5-M2	C6-M1
N° de Cápsula	140	15
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.92	21.01
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	48.01	43.12
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	21.94	21.04
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.03
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	26.07	22.08
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.077 %	0.136 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 6,7	
N° DE MUESTRA	C6-M2	C7-M1
N° de Cápsula	85	212
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.68	20.23
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	40.23	41.12
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	21.70	20.26
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.03
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	18.53	20.86
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.108 %	0.144 %

CALICATA N°	C - 7,8	
N° DE MUESTRA	C7-M2	C8-M1
N° de Cápsula	71	152
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.81	21.12
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	33.50	40.33
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	21.82	21.14
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	11.68	19.19
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.086 %	0.104 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 8,9	
N° DE MUESTRA	C8-M2	C9-M1
N° de Cápsula	138	141
1.- Peso de Cápsula. (gr)	22.16	21.14
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	39.98	40.56
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	22.17	21.16
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	17.81	19.40
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.056 %	0.103 %

CALICATA N°	C - 9,10	
N° DE MUESTRA	C9-M2	C10-M1
N° de Cápsula	235	144
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.47	20.33
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	45.23	40.73
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	21.49	20.36
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.03
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	23.74	20.37
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.084 %	0.147 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO

: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS

: "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS

: 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS

: Enero del 2019

CALICATA N°	C - 10,11	
N° DE MUESTRA	C10-M2	C11-M1
N° de Cápsula	144	74
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.13	21.56
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	40.12	40.89
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	21.15	21.58
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	18.97	19.31
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.105 %	0.104 %

CALICATA N°	C - 11,12	
N° DE MUESTRA	C11-M2	C12-M1
N° de Cápsula	24	65
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.78	20.41
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	43.56	40.89
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.80	20.43
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	22.76	20.46
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.088 %	0.098 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 12,13	
N° DE MUESTRA	C12-M2	C13-M1
N° de Cápsula	47	112
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.65	20.89
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	41.23	41.23
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.66	20.91
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	20.57	20.32
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.049 %	0.098 %

CALICATA N°	C - 13,14	
N° DE MUESTRA	C13-M2	C14-M1
N° de Cápsula	67	132
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.56	21.12
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	42.11	42.11
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.57	21.15
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.03
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	21.54	20.96
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.046 %	0.143 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 14,15	
N° DE MUESTRA	C14-M2	C15-M1
N° de Cápsula	100	162
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.33	21.12
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	40.56	40.63
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	21.35	21.14
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	19.21	19.49
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.104 %	0.103 %

CALICATA N°	C - 15,16	
N° DE MUESTRA	C15-M2	C16-M1
N° de Cápsula	54	36
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.13	20.74
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	41.02	40.89
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	21.15	20.76
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.02	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	19.87	20.13
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.101 %	0.099 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C - 16,17	
N° DE MUESTRA	C16-M2	C17-M1
N° de Cápsula	121	1
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.36	20.63
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	40.85	39.87
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	20.37	20.65
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	20.48	19.22
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.049 %	0.104 %

CALICATA N°	C - 17,18	
N° DE MUESTRA	C17-M2	C18-M1
N° de Cápsula	136	389
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.47	20.31
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	38.99	39.12
3.- P. de Cápsula seca + P. de Sal (gr)	20.48	20.33
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	18.51	18.79
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.054 %	0.106 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C -18,19	
N° DE MUESTRA	C18-M2	C19-M1
N° de Cápsula	14	62
1.- Peso de Cápsula. (gr)	21.36	20.56
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	38.63	38.12
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	21.37	20.58
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	17.26	17.54
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.058 %	0.114 %

CALICATA N°	C - 19,20	
N° DE MUESTRA	C19-M2	C20-M1
N° de Cápsula	77	150
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.44	21.15
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	40.33	38.45
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.45	21.17
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	19.88	17.28
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.050 %	0.116 %



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PORCENTAJE DE SALES

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero del 2019

CALICATA N°	C -20,21	
N° DE MUESTRA	C20-M2	C21-M1
N° de Cápsula	14	131
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.34	20.89
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	39.01	41.23
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.35	20.91
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	0.02
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	18.66	20.32
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.054 %	0.098 %

CALICATA N°	C - 21	
N° DE MUESTRA	C21-M2	
N° de Cápsula	77	
1.- Peso de Cápsula. (gr)	20.56	
2.- P. de Cápsula + P. Agua + P. Sal (gr)	42.11	
3.- P. de Cápsula seca + P.de Sal (gr)	20.57	
4.- Peso de Sal: (3)-(1) (gr)	0.01	
5.- Peso del Agua: (2)-(3) (gr)	21.54	
6.- Porcentaje de Sal: (4)/(5)*100 (%)	0.046 %	

ANEXO 3

ESTUDIO DE PAVIMENTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE COMPACTACION

(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C - 2

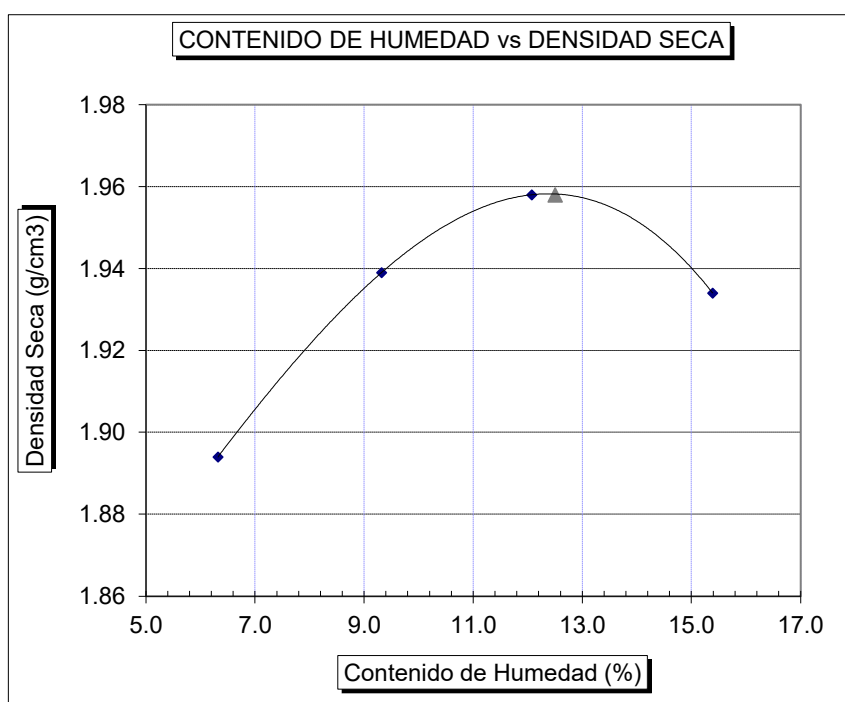
VOLUMEN DEL MOLDE 941 cm³

PRUEBA N°	1	2	3	4
1. Peso de molde + suelo compactado	3645	3745	3815	3850
2. Peso del molde	1750	1750	1750	1750
3. Peso del suelo compactado (1-2)	1895	1995	2065	2100
4. Densidad húmeda	2.014	2.120	2.194	2.232
5. Densidad seca	1.894	1.939	1.958	1.934

CONTENIDO DE HUMEDAD

FRASCO N°	294	254	251	264
1. Peso de frasco + suelo húmedo	88.23	86.56	87.12	88.42
2. Peso de frasco + suelo seco	84.31	81.00	80.01	79.41
3. Peso de agua contenida (1-2)	3.92	5.56	7.11	9.01
4. Peso del frasco	22.27	21.34	21.10	20.87
5. Peso del suelo seco (2-4)	62.04	59.66	58.91	58.54
6. Contenido de humedad (3/5 * 100)	6.32	9.32	12.07	15.39

Máxima Densidad Seca 1.958 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad 12.50 %





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-2

MAXIMA DENSIDAD SECA:	1.958 gr/cm ³
CBR 0.95 MDS:	0.1" 3.71%
	0.2" 2.99%

CBR

MOLDE N°	10		11		12	
N° DE CAPAS	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8890	8995	8780	8905	8630	8775
PESO DEL MOLDE (g)	4160	4160	4164	4164	4167	4167
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4730	4835	4616	4741	4463	4608
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.207	2.256	2.154	2.212	2.083	2.150
CAPSULA N°	34	199	180	0291	215	239
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	95.36	91.56	94.28	89.79	88.45	91.57
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	87.00	79.25	86.31	76.54	80.99	77.00
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	8.36	12.31	7.97	13.25	7.46	14.57
PESO DE CAPSULA (g)	21.10	20.62	22.08	21.08	21.11	21.01
PESO DE SUELO SECO (g)	65.90	58.63	64.23	55.46	59.88	55.99
HUMEDAD (%)	12.69%	21.00%	12.41%	23.89%	12.46%	26.02%
DENSIDAD SECA	1.958	1.864	1.916	1.785	1.852	1.706

EXPANSION

MOLDE N°			10		11		12	
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION
				mm. %		mm. %		mm. %
14-Ene-19	11:30	0 hrs	0.020		0.04		0.05	
15-Ene-19	11:30	24 hrs	6.21	6.190 5.322	6.335	6.295 5.413	6.450	6.400 5.503
16-Ene-19	11:30	48 hrs	7.85	7.830 6.733	7.962	7.922 6.812	8.020	7.970 6.853
17-Ene-19	11:30	72 hrs	8.54	8.520 7.326	8.720	8.680 7.463	8.960	8.910 7.661
18-Ene-19	11:30	96 hrs	9.320	9.300 7.997	9.540	9.500 8.169	9.680	9.630 8.280

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.64		2.00	108.62	36.21		1.00	98.74	32.91		0.50	93.80	31.27	
1.27		4.00	128.38	42.79		2.50	113.56	37.85		1.00	98.74	32.91	
1.91		6.50	153.08	51.03		3.00	118.50	39.50		1.50	103.68	34.56	
2.54	1000	9.00	177.78	59.26	5.93	3.50	123.44	41.15	4.12	2.00	109.42	36.47	3.65
3.18		9.50	182.72	60.91		4.00	128.38	42.79		2.50	113.56	37.85	
3.81		10.00	187.66	62.55		4.50	133.32	44.44		3.00	118.50	39.50	
4.45		11.00	197.54	65.85		5.00	138.26	46.09		3.50	123.44	41.15	
5.08	1500	12.00	207.42	69.14	4.61	6.00	148.14	49.38	3.29	4.50	133.32	44.44	2.96
7.62		13.50	222.24	74.08		6.50	153.08	51.03		5.00	138.26	46.09	
10.16		15.50	242.00	80.67		7.50	162.96	54.32		6.50	153.08	51.03	
12.7		17.00	256.82	85.61		8.50	172.84	57.61		7.50	162.96	54.32	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

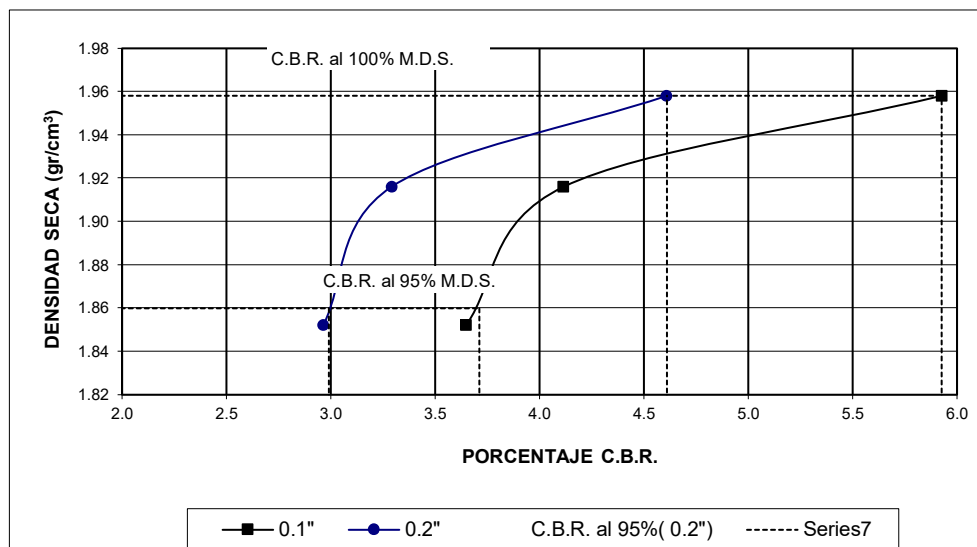
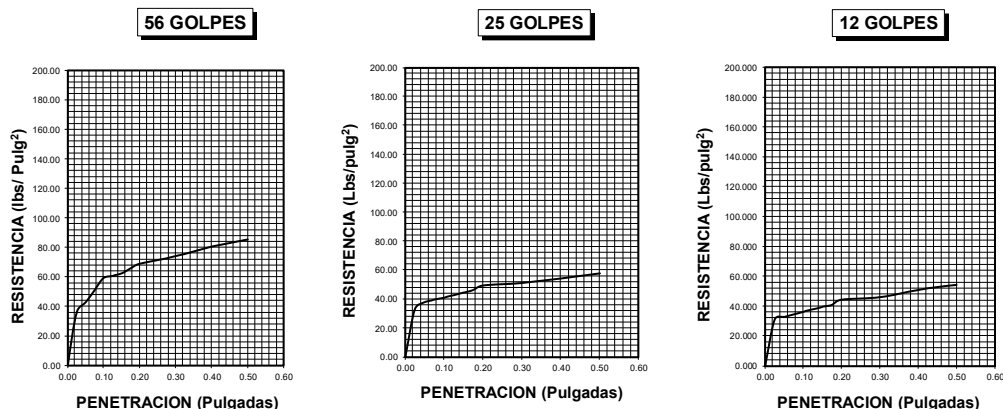
PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-2

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad Optima (%)	12.50
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.958
0.95% M. D. S.	1.860
Tipo de Suelo (SUCS)	

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R.: 01"	5.93
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.71
C.B.R.: 02"	4.61
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	2.99





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE COMPACTACION

(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C - 4

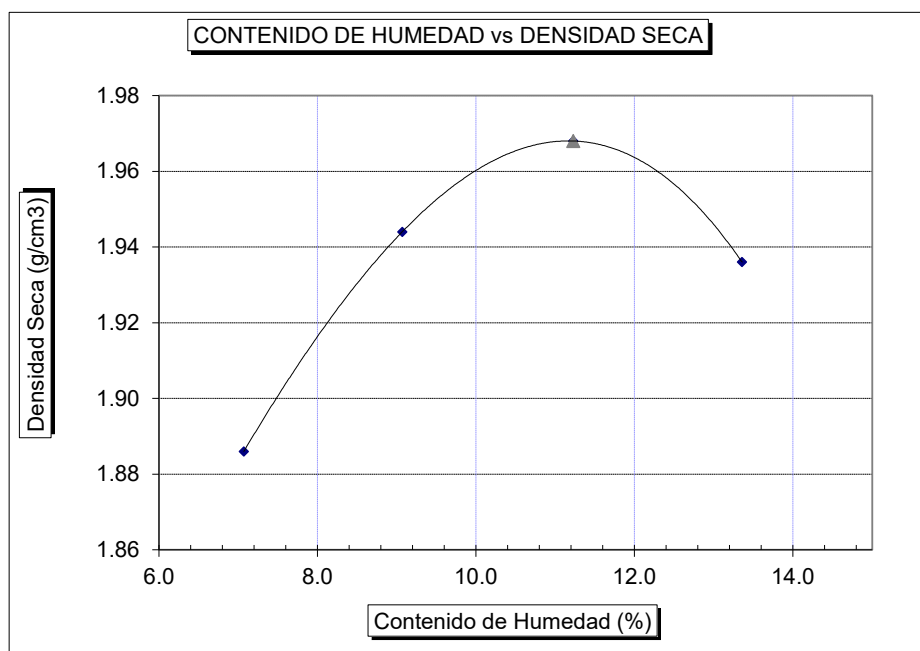
VOLUMEN DEL MOLDE 941 cm³

PRUEBA N°	1	2	3	4
1. Peso de molde + suelo compactado	3650	3745	3810	3815
2. Peso del molde	1750	1750	1750	1750
3. Peso del suelo compactado (1-2)	1900	1995	2060	2065
4. Densidad húmeda	2.019	2.120	2.189	2.194
5. Densidad seca	1.886	1.944	1.968	1.936

CONTENIDO DE HUMEDAD

FRASCO N°	113	236	47	233
1. Peso de frasco + suelo húmedo	91.34	90.75	94.00	93.45
2. Peso de frasco + suelo seco	86.74	85.01	86.64	85.09
3. Peso de agua contenida (1-2)	4.60	5.74	7.36	8.36
4. Peso del frasco	21.65	21.73	21.11	22.51
5. Peso del suelo seco (2-4)	65.09	63.28	65.53	62.58
6. Contenido de humedad (3/5 * 100)	7.07	9.07	11.23	13.36

Máxima Densidad Seca 1.968 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad 11.23 %





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-4

MAXIMA DENSIDAD SECA:	1.968 gr/cm ³
CBR 0.95 MDS:	0.1" 3.92%
	0.2" 3.03%

CBR

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE CAPAS	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8812	8916	8642	8775	8521	8674
PESO DEL MOLDE (g)	4125	4125	4132	4132	4160	4160
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4687	4791	4510	4643	4361	4514
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.187	2.236	2.105	2.167	2.035	2.106
CAPSULA N°	332	346	354	096	183	296
PESO CAPSULA + SUELO HUMED (g)	84.39	71.24	73.19	69.63	77.27	63.53
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	78.54	62.41	68.53	60.74	72.05	55.45
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.85	8.83	4.66	8.89	5.22	8.08
PESO DE CAPSULA (g)	27.98	22.05	26.84	21.27	27.26	21.47
PESO DE SUELO SECO (g)	50.56	40.36	41.69	39.47	44.79	33.98
HUMEDAD (%)	11.57%	21.88%	11.18%	22.52%	11.65%	23.78%
DENSIDAD SECA	1.960	1.835	1.893	1.769	1.823	1.701

EXPANSION

MOLDE N°			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
14-Ene-19	11:30	0	2.170			0.38			0.135		
15-Ene-19	11:30	24 hrs	6.35	4.180	3.594	6.875	6.495	5.585	6.510	6.375	5.482
16-Ene-19	11:30	48 hrs	8.275	6.105	5.249	9.295	8.915	7.666	8.870	8.735	7.511
17-Ene-19	11:30	72 hrs	11.975	9.805	8.431	11.685	11.305	9.721	12.670	12.535	10.778
18-Ene-19	11:30	96 hrs	12.255	10.085	8.672	12.254	11.874	10.210	12.958	12.823	11.026

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.64		3.00	118.50	39.50		1.00	98.74	32.91		1.00	98.74	32.91	
1.27		5.00	138.26	46.09		2.00	108.62	36.21		1.50	103.68	34.56	
1.91		7.00	158.02	52.67		3.00	118.50	39.50		2.00	108.62	36.21	
2.54	1000	8.00	167.90	55.97	5.60	3.50	123.44	41.15	4.12	2.50	113.56	37.85	3.79
3.18		9.00	177.78	59.26		4.00	128.38	42.79		3.00	118.50	39.50	
3.81		10.00	187.66	62.55		4.50	133.32	44.44		3.50	123.44	41.15	
4.45		11.00	197.54	65.85		5.00	138.26	46.09		4.00	128.38	42.79	
5.08	1500	11.50	202.48	67.49	4.50	5.50	143.20	47.73	3.18	4.50	133.32	44.44	2.96
7.62		13.50	222.24	74.08		6.50	153.08	51.03		5.50	143.20	47.73	
10.16		15.50	242.00	80.67		7.50	162.96	54.32		6.50	153.08	51.03	
12.7		18.00	266.70	88.90		8.50	172.84	57.61		7.50	162.96	54.32	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

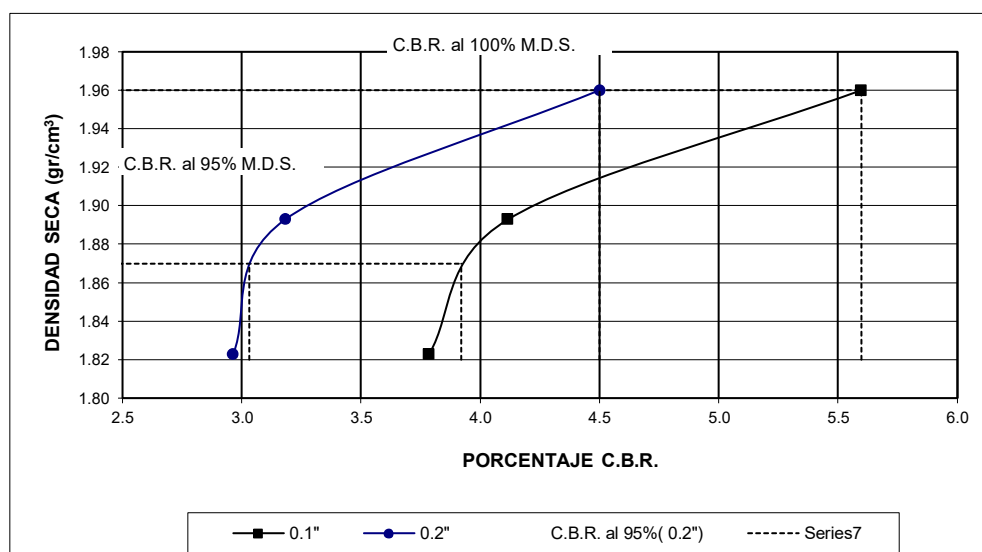
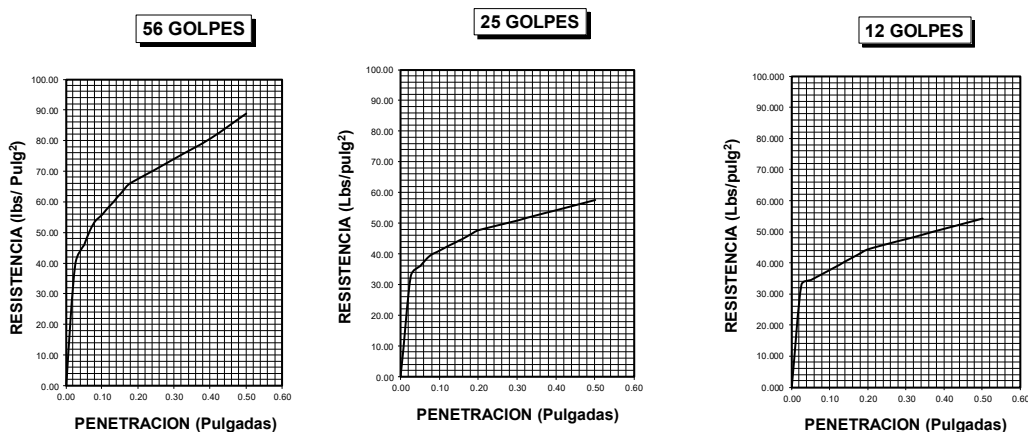
PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-4

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad Optima (%)	11.23
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.968
0.95% M. D. S.	1.870
Tipo de Suelo (SUCS)	

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R.: 01"	5.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.92
C.B.R.: 02"	4.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.03





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE COMPACTACION

(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C - 10

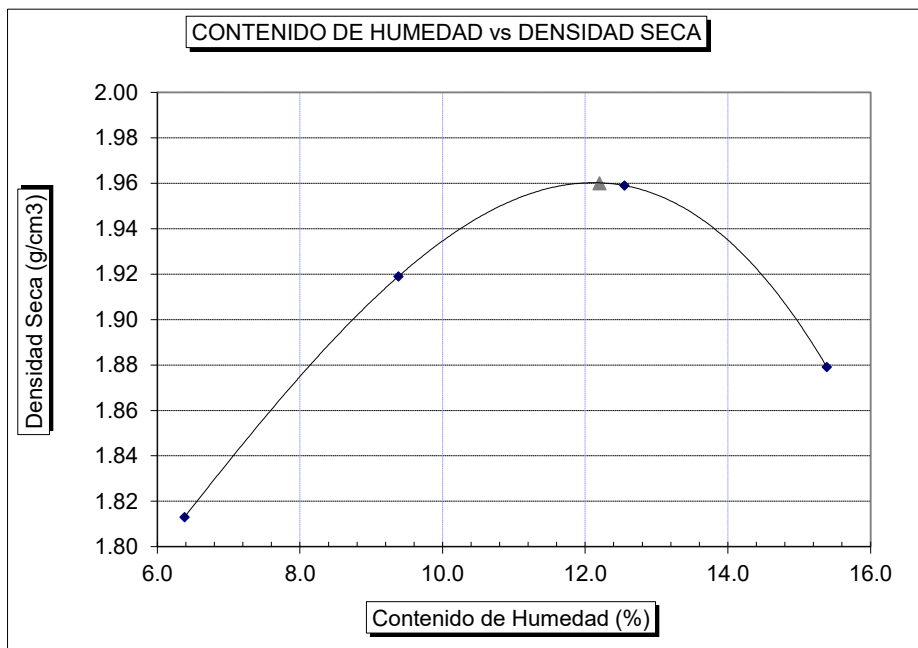
VOLUMEN DEL MOLDE 941 cm³

PRUEBA N°	1	2	3	4
1. Peso de molde + suelo compactado	3565	3725	3825	3790
2. Peso del molde	1750	1750	1750	1750
3. Peso del suelo compactado (1-2)	1815	1975	2075	2040
4. Densidad húmeda	1.929	2.099	2.205	2.168
5. Densidad seca	1.813	1.919	1.959	1.879

CONTENIDO DE HUMEDAD

FRASCO N°	296	293	281	268
1. Peso de frasco + suelo húmedo	88.25	88.65	91.16	90.47
2. Peso de frasco + suelo seco	84.25	82.96	83.41	81.21
3. Peso de agua contenida (1-2)	4.00	5.69	7.75	9.26
4. Peso del frasco	21.58	22.31	21.65	21.06
5. Peso del suelo seco (2-4)	62.67	60.65	61.76	60.15
6. Contenido de humedad (3/5 * 100)	6.38	9.38	12.55	15.39

Máxima Densidad Seca 1.960 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad 12.20 %





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA
URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ,
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo
FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-10

MAXIMA DENSIDAD SECA:	1.960 gr/cm ³
CBR 0.95 MDS:	0.1" 3.88%
	0.2" 3.00%

CBR

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE CAPAS	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8841	8971	8712	8883	8575	8825
PESO DEL MOLDE (g)	4125	4125	4132	4132	4160	4160
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4716	4846	4580	4751	4415	4665
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.201	2.261	2.137	2.217	2.060	2.177
CAPSULA N°	332	346	354	096	183	296
PESO CAPSULA + SUELO HUMED (g)	84.39	71.24	73.19	69.63	77.27	63.53
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	78.05	62.55	68.00	60.71	71.65	55.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.34	8.69	5.19	8.92	5.62	8.12
PESO DE CAPSULA (g)	27.98	22.05	26.84	21.27	27.26	21.47
PESO DE SUELO SECO (g)	50.07	40.5	41.16	39.44	44.39	33.94
HUMEDAD (%)	12.66%	21.46%	12.61%	22.62%	12.66%	23.92%
DENSIDAD SECA	1.954	1.862	1.898	1.808	1.829	1.757

EXPANSION

MOLDE N°			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
14-Ene-19	11:30	0 hrs	2.170			0.38			0.135		
15-Ene-19	11:30	24 hrs	6.35	4.180	3.594	6.875	6.495	5.585	6.510	6.375	5.482
16-Ene-19	11:30	48 hrs	8.275	6.105	5.249	9.295	8.915	7.666	8.870	8.735	7.511
17-Ene-19	11:30	72 hrs	11.975	9.805	8.431	11.685	11.305	9.721	12.670	12.535	10.778
18-Ene-19	11:30	96 hrs	12.255	10.085	8.672	12.254	11.874	10.210	12.958	12.823	11.026

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.64		3.00	118.50	39.50		1.00	98.74	32.91		1.00	98.74	32.91	
1.27		5.00	138.26	46.09		2.00	108.62	36.21		1.50	103.68	34.56	
1.91		7.00	158.02	52.67		3.00	118.50	39.50		2.00	108.62	36.21	
2.54	1000	8.00	167.90	55.97	5.60	3.50	123.44	41.15	4.12	2.50	113.56	37.85	3.79
3.18		9.00	177.78	59.26		4.00	128.38	42.79		3.00	118.50	39.50	
3.81		10.00	187.66	62.55		4.50	133.32	44.44		3.50	123.44	41.15	
4.45		11.00	197.54	65.85		5.00	138.26	46.09		4.00	128.38	42.79	
5.08	1500	11.50	202.48	67.49	4.50	5.50	143.20	47.73	3.18	4.50	133.32	44.44	2.96
7.62		13.50	222.24	74.08		6.50	153.08	51.03		5.50	143.20	47.73	
10.16		15.50	242.00	80.67		7.50	162.96	54.32		6.50	153.08	51.03	
12.7		18.00	266.70	88.90		8.50	172.84	57.61		7.50	162.96	54.32	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

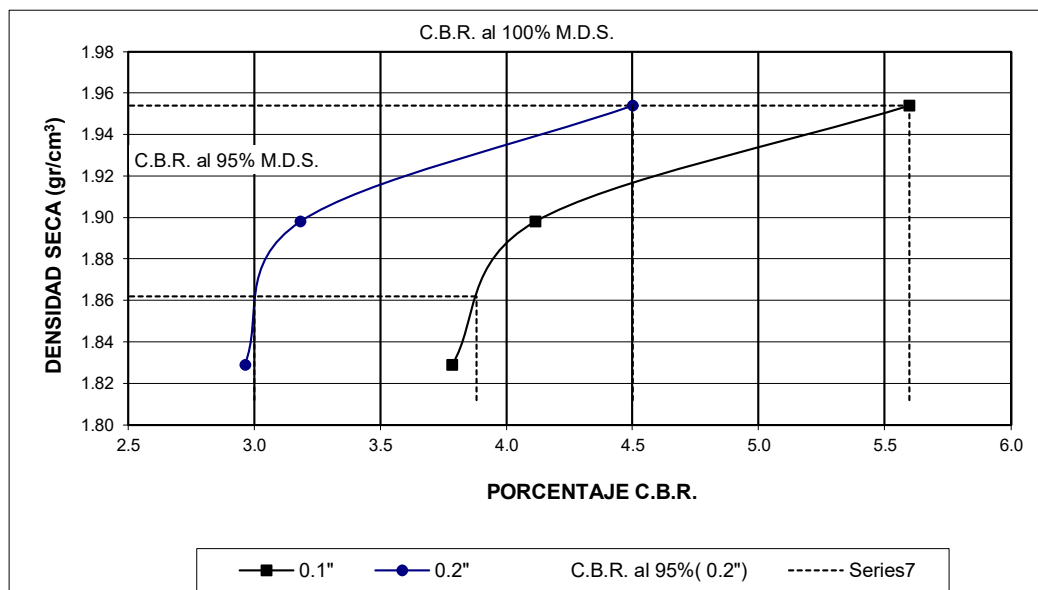
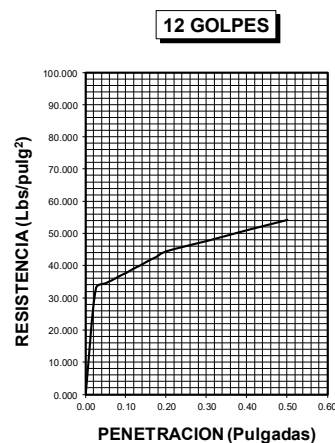
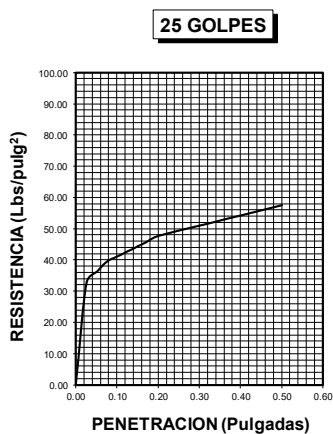
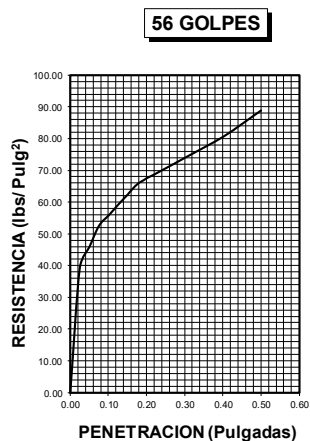
PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-10

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad Optima (%)	12.20
Máxima Densidad Seca (gr/cm	1.960
0.95% M. D. S.	1.862
Tipo de Suelo (SUCS)	

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R.: 01"	5.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.88
C.B.R.: 02"	4.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.00





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE COMPACTACION

(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

RESPONSABLES DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C - 14

VOLUMEN DEL MOLDE 941 cm³

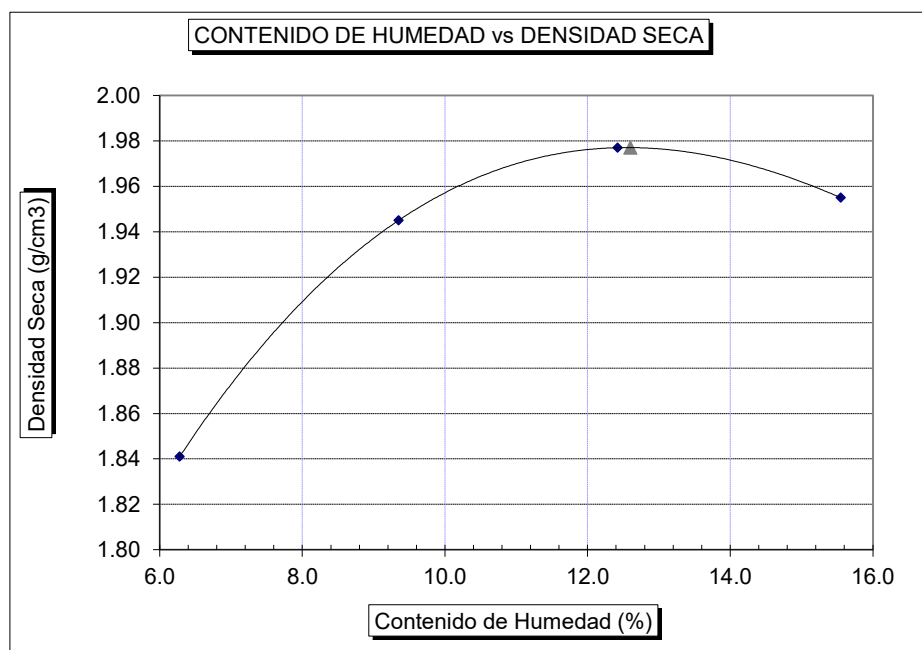
PRUEBA N°	1	2	3	4
1. Peso de molde + suelo compactado	3591	3751	3841	3876
2. Peso del molde	1750	1750	1750	1750
3. Peso del suelo compactado (1-2)	1841	2001	2091	2126
4. Densidad húmeda	1.956	2.126	2.222	2.259
5. Densidad seca	1.841	1.945	1.977	1.955

CONTENIDO DE HUMEDAD

FRASCO N°	34	101	144	33
1. Peso de frasco + suelo húmedo	90.13	86.23	90.74	89.33
2. Peso de frasco + suelo seco	86.01	80.68	83.02	80.02
3. Peso de agua contenida (1-2)	4.12	5.55	7.72	9.31
4. Peso del frasco	20.41	21.32	20.85	20.16
5. Peso del suelo seco (2-4)	65.60	59.36	62.17	59.86
6. Contenido de humedad (3/5 * 100)	6.28	9.35	12.42	15.55

Máxima Densidad Seca 1.977 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad 12.60 %





UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-14

CBR 0.95 MDS:	0.1"	3.60%
	0.2"	3.08%
MAXIMA DENSIDAD SECA:	1.977 gr/cm ³	

CBR

MOLDE N°	4		5		6	
N° DE CAPAS	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE LA MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	9045	9121	8874	8995	8745	8905
PESO DEL MOLDE (g)	4285	4285	4272	4272	4285	4285
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4760	4836	4602	4723	4460	4620
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.221	2.257	2.147	2.204	2.081	2.156
CAPSULA N°	25	24	31	34	23	41
PESO CAPSULA + SUELO HUMED (g)	92.70	78.25	96.70	95.94	98.90	79.73
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	85.40	68.00	89.20	81.65	90.85	68.12
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	7.3	10.25	7.5	14.29	8.05	11.61
PESO DE CAPSULA (g)	27.72	21.84	28.08	21.88	26.84	22.20
PESO DE SUELO SECO (g)	57.68	46.16	61.12	59.77	64.01	45.92
HUMEDAD (%)	12.66%	22.21%	12.27%	23.91%	12.58%	25.28%
DENSIDAD SECA	1.971	1.847	1.912	1.779	1.848	1.721

EXPANSION

MOLDE N°			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
14-Ene-19	11:30	0	0.135			0.21			0.15		
15-Ene-19	11:30	24 hrs	6.550	6.415	5.516	6.740	6.530	5.615	7.010	6.860	5.899
16-Ene-19	11:30	48 hrs	7.850	7.715	6.634	7.960	7.750	6.664	8.230	8.080	6.948
17-Ene-19	11:30	72 hrs	8.340	8.205	7.055	8.550	8.340	7.171	8.740	8.590	7.386
18-Ene-19	11:30	96 hrs	9.020	8.885	7.640	9.230	9.020	7.756	9.520	9.370	8.057

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 3				MOLDE N° 4				MOLDE N° 5			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.64		1.50	103.68	34.56		1.00	98.74	32.91		0.50	93.80	31.27	
1.27		2.50	113.56	37.85		1.50	103.68	34.56		0.70	95.78	31.93	
1.91		3.00	118.50	39.50		2.00	108.62	36.21		1.00	98.74	32.91	
2.54	1000	4.00	128.38	42.79	4.28	2.50	113.56	37.85	3.79	1.50	103.68	34.56	3.46
3.18		5.50	143.20	47.73		3.00	118.50	39.50		2.00	108.62	36.21	
3.81		7.00	158.02	52.67		4.00	128.38	42.79		2.50	113.56	37.85	
4.45		8.50	172.84	57.61		5.00	138.26	46.09		3.00	118.50	39.50	
5.08	1500	10.00	187.66	62.55	4.17	6.00	148.14	49.38	3.29	4.50	133.32	44.44	2.96
7.62		14.00	227.18	75.73		9.00	177.78	59.26		6.00	148.14	49.38	
10.16		17.00	256.82	85.61		11.00	197.54	65.85		8.00	167.90	55.97	
12.7		19.00	276.58	92.19		13.50	222.24	74.08		9.50	182.72	60.91	



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE PAVIMENTOS



ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

RESPONSABLE DEL PROYECTO : BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESÚS

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

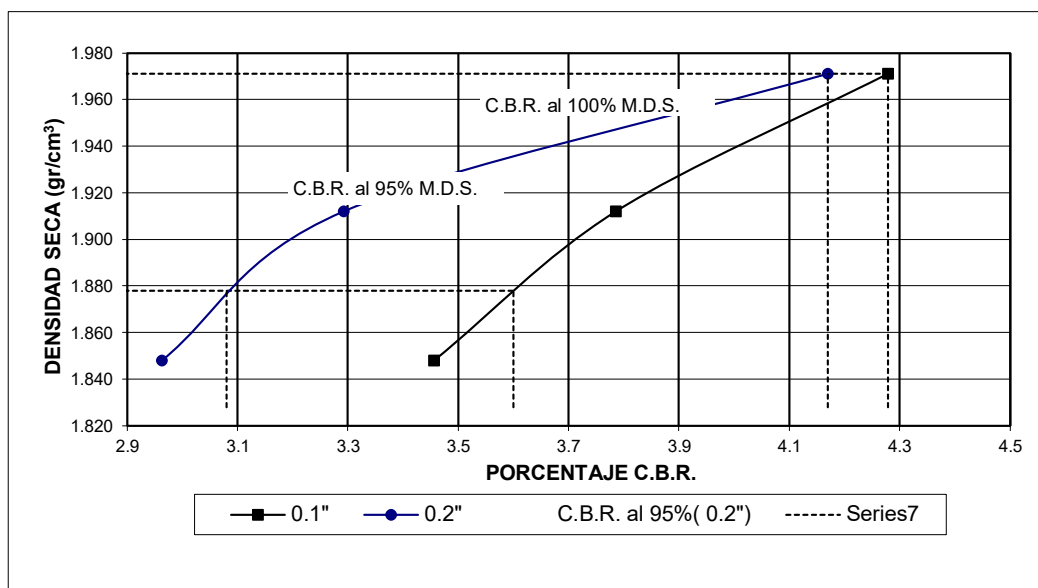
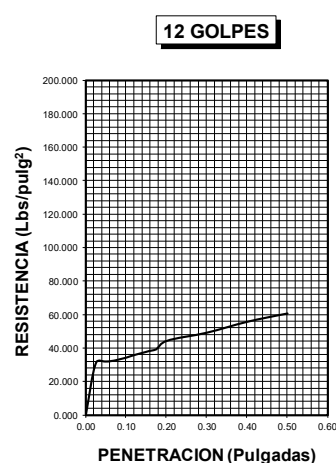
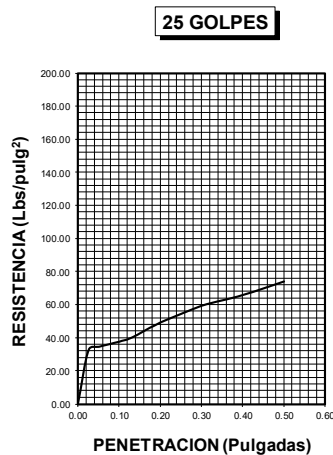
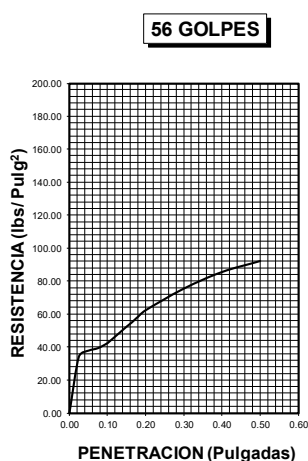
PROCEDENCIA DE MUESTRAS : 1er Sector Urbanización Urrunaga - Chiclayo

FECHA DE LOS ENSAYOS : Enero 2019

C-14

DATOS DEL PROCTOR	
Humedad Óptima (%)	12.60
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.977
0.95 M. D. S.	1.878
Tipo de Suelo (SUCS)	

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R.: 01"	4.28
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.60
C.B.R.: 02"	4.17
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.08



ANEXO 4

DISEÑO DE PAVIMENTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE

METODO AASHTO 1993

FECHA : viernes, 01 de Marzo de 2019

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años (t):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico (W18 = 106 x [{(1+ g) t - 1} / g])	9.90E+05
c) Indice de servicialidad inicial (pi):	3.8
d) Indice de servicialidad final (pt):	2.0
e) Indice de confianza (R%):	80%
f) Desviación estándar normal (ZR):	-0.842
g) Desviacion estándar Combinada (So):	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	30,000.00 psi	80% (AASHTO: II-20, H-5)
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	15,000.00 psi	40% (AASHTO: II-20, H-5)
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	3.77%	
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1.5):	5.66 ksi	
	5,655.00 psi	

3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5})}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{3.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
3.55	-0.17609	6.00	6.00

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.14
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.11

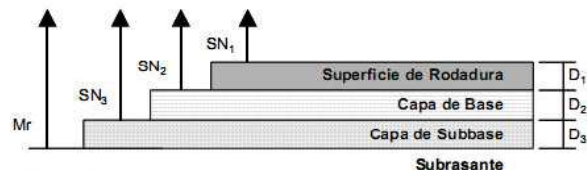
b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$



Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	ESPESOR DEL PAVIMENTO
1	3.55	3.68	7.5	20	30	57.5
2	3.55	3.74	5	25	35	65



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE

METODO AASHTO 1993

FECHA : viernes, 01 de Marzo de 2019

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años (t):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico (W18 = 106 x [{(1+ g) t - 1} / g])	3.25E+05
c) Indice de servicialidad inicial (pi):	3.8
d) Indice de servicialidad final (pf):	2.0
e) Indice de confianza (R%):	75%
f) Desviación estándar normal (ZR):	-0.674
g) Desviación estándar Combinada (So):	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	30,000.00 psi	80% (AASHTO: II-20, H-5)
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	15,000.00 psi	40% (AASHTO: II-20, H-5)
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	3.77%	
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1.5):	5.66 ksi	
	5,655.00 psi	

3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10}(W'_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1.094}{(SN + 1)^{1.9}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
2.88	-0.17609	5.51	5.51

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.14
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.11

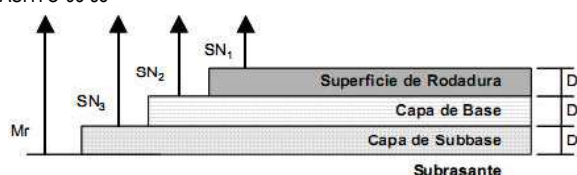
b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$



Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	ESPESOR DEL PAVIMENTO
1	2.88	3.03	5	20	25	50
2	2.88	3.25	5	20	30	55



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO :

VÍAS LOCALES

SECCION : General

FECHA : 10 de Marzo de 2019

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	9.90E+05
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.0
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	80%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-0.842
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	210
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,980.64
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3.11E+06
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	597.14
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	109.00
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{R2} = Z_R S_O + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_r) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
6.050	-0.07918	6.00	6.00

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	6.05 pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), centímetros	15.37 cm
C. ESPESOR DE SUB BASE (SB), pulgadas	6 pulg.
D. ESPESOR DE SUB BASE (SB), centímetros	15 cm

Comentarios:

- * Las losas seran moduladas de 3.30m x 3.30 a 4.50m
- * Las juntas longitudinales y transversales seran de 3mm
- * No Llevara barras de transferencia de carga, unicamente los dowels se pondran en las juntas de construccion.



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



RESPONSABLE DEL PROYECTO : Bach. Gastelo Livaque Miguel Jesús

PROYECTO DE TESIS : "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Metodo AASHTO 1993

PROYECTO :

VIAS LOCALES

SECCION : General

FECHA : 10 de Marzo de 2019

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.25E+05
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.5
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.0
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	75%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-0.674
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.35

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

a. RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (kg/cm2)	210
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c (psi)	2,980.64
b. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3.11E+06
c. MODULO DE ROTURA S'c (psi)	597.14
d. MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE- K (pci)	109.00
e. TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.8
f. COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1.00

3. CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA (Variar D Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
4.800	-0.07918	5.51	5.51

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas	4.80 pulg.
B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), centimetros	12.19 cm
C. ESPESOR DE SUB BASE (SB), pulgadas	6 pulg.
D. ESPESOR DE SUB BASE (SB), centimetros	15 cm

Comentarios:

- * Las losas seran moduladas de 3.30m x 3.30 a 4.50m
- * Las juntas longitudinales y transversales seran de 3mm
- * No Llevara barras de transferencia de carga, unicamente los dowels se pondran en las juntas de construccion.

ANEXO 5

DISEÑO DE MEZCLAS

DISEÑO DE MEZCLAS DE LOSA (210 Kg/cm²)

A.- REQUERIMIENTOS

Resistencia Especificada:	210	kg/cm ²		
Uso:	Losas y Pavimentos			
	Sin Aire	Incorporado	Sin Exposicion	Sin Exposicion
Cemento	Pacasmayo Tipo I		Peso Especifico	3.11 gr/cm ³
Condiciones de Exposicion	Ninguna			
Tipo:	Ninguna			

AGREGADOS:

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Humedad Natural:	0.25 %	0.11 %
Absorcion:	0.6 %	0.5 %
Peso Especifico de Masa:	2.46	2.69
Peso Unitario Varillado:	1.65 gr/cm ³	1.53 gr/cm ³
Peso Unitario Suelto Seco:	1.55 gr/cm ³	1.39 gr/cm ³
Modulo de Fineza:	2.83	
Tamaño Max. Agregado:	pulg.	3/4 " pulg.

B.- DOSIFICACION EN PESO

1.- Selección de Relacion Agua - Cemento

Para lograra un f'C: 210 f'cr: 294 Kg/cm³

Por Resistencia:

Relacion A-C 0.5584

Por Condiciones de Exposicion

Relacion A-C _ _ _ _ _

Relacion A-C de diseño es: 0.5584

2.-Estimacion de Agua de mezclado y contenido de Aire

Para un Slump: 3" a 4" Se Usa 205 lts.
Aire 2 %

3.- Contenido de Cemento

205 / 0.56 367.12 kg.
Aproximado: 8.64 bls./m³

4.- Estimacion de Contenido de Agregado Grueso

0.617 m³ x 1530 kg/m³ = 944.01 kg.

5.-Estimacion del Contenido de Agregado Fino

Volumen de Agua: 0.205 m³
Volumen Solido de Cemento: (367.12 / 3110) = 0.118 m³
Volumen Solido de Agregado Grueso: (944.01 / 2690) = 0.351 m³
Volumen de Aire: 0.020 m³
0.694 m³

Volumen Solido de Arena: (1 - 0.694) = 0.306 m³
Peso de Arena Seca Requerida: (0.306 x 2460) = 752.814 Kg.

6.-Resumen de Materiales por Metro Cubico

Agua (Neta de Mezclado): = 205 lts.
Cemento: = 367.12 Kg.

DISEÑO DE MEZCLAS DE LOSA (210 Kg/cm²)

Agregado Grueso:	=	944.01 Kg.
Agregado Fino:	=	752.81 Kg.

7.-Ajuste por Humedad del Agregado

Por Humedad Total

*Agregado Grueso	944.01 (1 + 0.11 / 100) =	945.05 Kg.
*Agregado Fino	752.81 (1 + 0.25 / 100) =	754.69 Kg.

Agua puede ser añadida por correccion por absorcion

*Agregado Grueso	944.01 (0.11 - 0.50) / 100 =	-3.68 Kg.
*Agregado Fino	752.81 (0.25 - 0.60) / 100 =	-2.63 Kg.
		-6.32 Kg.

$$205 - (-6.32) = 211.316474$$

8.-Resumen

Agua (Total de Mezclado):	211 Lts.
Cemento:	367 Kg.
Agregado Grueso Humedo:	945 Kg.
Agregado Fino Humedo:	755 Kg.

DOSIFICACION EN PESO

$$1 : 2.06 : 2.57 : 24 \text{ Lts./Bls.}$$

C.- CONVERSION DE DOSIFICACION DE PESO A VOLUMEN

I.-MATERIALES

Peso Suelto Seco:	1550	1390	kg/cm ³
Contenido de Humedad:	0.25	0.11	%

II.- CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA DE 1 m³

Agua Efectiva:		
Cemento:	1 x 42.5 =	42.50 kg/Bls.
Agregado Fino Humedo:	2.06 x 42.5 =	87.37 kg/Bls.
Agregado Grueso Humedo:	2.57 x 42.5 =	109.40 kg/Bls.

III.- PESOS UNITARIOS SUELTOS HUMEDOS DEL AGREGADO

Agregado Fino Humedo:	1550 x (1 + 0.0025) =	1553.88 kg/m³
Agregado Grueso Humedo:	1390 x (1 + 0.0011) =	1391.53 kg/m³

IV.- PESO POR PIE CUBICO DEL AGREGADO

Del Agregado Fino	1553.88 / 35 =	44.40 kg/pie³
Del Agregado Grueso	1391.53 / 35 =	39.76 kg/pie³
De la bolsa de Cemento		42.50 kg/pie³

V.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

Cemento:	42.5 / 42.50 =	1
Agregado Fino Humedo:	87.37 / 44.40 =	1.97
Agregado Grueso Humedo:	109.40 / 39.76 =	2.75

$$1 : 1.97 : 2.75 : 24 \text{ Lts./Bls.}$$

DISEÑO DE MEZCLAS DE VEREDAS (175 Kg/cm²)

A.- REQUERIMIENTOS

Resistencia Especificada:	175	kg/cm ²		
Uso:	Losas y Pavimentos			
	Sin Aire	Incorporado	Sin Exposicion	Sin Exposicion
Cemento	Pacasmayo Tipo I		Peso Especifico	3.11 gr/cm ³
Condiciones de Exposicion	Ninguna			
Tipo:	Ninguna			

AGREGADOS:

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Humedad Natural:	0.25 %	0.11 %
Absorcion:	0.6 %	0.5 %
Peso Especifico de Masa:	2.46	2.69
Peso Unitario Varillado:	1.65 gr/cm ³	1.53 gr/cm ³
Peso Unitario Suelto Seco:	1.55 gr/cm ³	1.39 gr/cm ³
Modulo de Fineza:	2.83	
Tamaño Max. Agregado:	pulg.	3/4 " pulg.

B.- DOSIFICACION EN PESO

1.- Selección de Relacion Agua - Cemento

Para lograra un f'C: 175 f'cr: 245 Kg/cm³

Por Resistencia:

Relacion A-C 0.628

Por Condiciones de Exposicion

Relacion A-C _-----_

Relacion A-C de diseño es: 0.628

2.-Estimacion de Agua de mezclado y contenido de Aire

Para un Slump: 3" a 4" Se Usa 205 lts.
Aire 2 %

3.- Contenido de Cemento

205 / 0.63 326.43 kg.
Aproximado: 7.68 bls./m³

4.- Estimacion de Contenido de Agregado Grueso

0.617 m³ x 1530 kg/m³ = 944.01 kg.

5.-Estimacion del Contenido de Agregado Fino

Volumen de Agua:		0.205 m ³
Volumen Solido de Cemento:	(326.43 / 3110) =	0.105 m ³
Volumen Solido de Agregado Grueso:	(944.01 / 2690) =	0.351 m ³
Volumen de Aire:		0.020 m ³
		0.681 m³

Volumen Solido de Arena:	(1 - 0.681) =	0.319 m ³
Peso de Arena Seca Requerida:	(0.319 x 2460) =	784.997 Kg.

6.-Resumen de Materiales por Metro Cubico

Agua (Neta de Mezclado):	=	205 lts.
Cemento:	=	326.43 Kg.

DISEÑO DE MEZCLAS DE VEREDAS (175 Kg/cm²)

Agregado Grueso:	=	944.01 Kg.
Agregado Fino:	=	785.00 Kg.

7.-Ajuste por Humedad del Agregado

Por Humedad Total

*Agregado Grueso	$944.01 (1 + 0.11 / 100) =$	945.05 Kg.
*Agregado Fino	$785.00 (1 + 0.25 / 100) =$	786.96 Kg.

Agua puede ser añadida por correccion por absorcion

*Agregado Grueso	$944.01 (0.11 - 0.50) / 100 =$	-3.68 Kg.
*Agregado Fino	$785.00 (0.25 - 0.60) / 100 =$	-2.75 Kg.
		-6.43 Kg.

$$205 - (-6.43) = 211.429139$$

8.-Resumen

Agua (Total de Mezclado):	211 Lts.
Cemento:	326 Kg.
Agregado Grueso Humedo:	945 Kg.
Agregado Fino Humedo:	787 Kg.

DOSIFICACION EN PESO

$$1 : 2.41 : 2.90 : 28 \text{ Lts./Bls.}$$

C.- CONVERSION DE DOSIFICACION DE PESO A VOLUMEN

I.-MATERIALES

Peso Suelto Seco:	1550	1390	kg/cm ³
Contenido de Humedad:	0.25	0.11	%

II.- CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA DE 1 m³

Agua Efectiva:		
Cemento:	$1 \times 42.5 =$	42.50 kg/Bls.
Agregado Fino Humedo:	$2.41 \times 42.5 =$	102.46 kg/Bls.
Agregado Grueso Humedo:	$2.90 \times 42.5 =$	123.04 kg/Bls.

III.- PESOS UNITARIOS SUELTOS HUMEDOS DEL AGREGADO

Agregado Fino Humedo:	$1550 \times (1 + 0.0025) =$	1553.88 kg/m³
Agregado Grueso Humedo:	$1390 \times (1 + 0.0011) =$	1391.53 kg/m³

IV.- PESO POR PIE CUBICO DEL AGREGADO

Del Agregado Fino	$1553.88 / 35 =$	44.40 kg/pie³
Del Agregado Grueso	$1391.53 / 35 =$	39.76 kg/pie³
De la bolsa de Cemento		42.50 kg/pie³

V.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

Cemento:	$42.5 / 42.50 =$	1
Agregado Fino Humedo:	$102.46 / 44.40 =$	2.31
Agregado Grueso Humedo:	$123.04 / 39.76 =$	3.09

$$1 : 2.31 : 3.09 : 28 \text{ Lts./Bls.}$$

ANEXO 6

PLAN DE CONSERVACION VIAL

PLAN DE CONSERVACION VIAL

Las vías del país representan un importante medio de desarrollo que permite la comunicación entre las poblaciones, el acceso a servicios y recursos, logrando la integración territorial del país. Los caminos son inversiones importantes que demandan atención permanente a través de trabajos de mantenimiento con la finalidad de contar, el mayor tiempo posible con un medio de acceso en buenas condiciones que facilite la circulación de los vehículos.

La ejecución de las vías urbanas en estudio requiere de una planificación integral en políticas de mantenimiento, con el objeto de mantener una continuidad y nivel de servicio adecuado.

Dentro el presente estudio se está considerando un programa integral de Mantenimiento Vial para un periodo de 20 años, con una combinación efectiva de mantenimiento rutinario y periódico. Para la elaboración del plan de mantenimiento, se ha tenido en cuenta la aplicación de los siguientes manuales de acuerdo a las características de la vía:

Especificaciones Técnicas Generales para la conservación de carreteras y Manual de Carreteras – Conservación Vial.

Las políticas de mantenimiento estarán en función de la magnitud de los trabajos a realizar, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada.

A. DEFINICIONES

1. CONSERVACION VIAL RUTINARIA

Definición:

La conservación vial rutinaria consiste en un conjunto de actividades dirigidas a conservar la calzada, bermas, sistema de drenaje, señalización y seguridad vial, eliminando todo lo que represente peligro para el usuario y problemas de deterioro de la vía.

Estas actividades se llevan a cabo uno o más veces al año, por lo general son de pequeña escala pero muy variadas y que, por su regularidad son por lo general programables en el tiempo.

Alcances:

La conservación vial rutinaria comprende las siguientes áreas de la vía:

a) Calzada.

- Proveer una superficie de rodadura libre de obstáculos que representen peligro para el usuario. Para ello se implementará una inspección en forma diaria de las vías comprendidas en el contrato de concesión y un sistema de limpieza y barrido de las mismas.
- Dar mayor visibilidad y seguridad a los usuarios de las vías y eliminar los obstáculos para el libre curso del agua.

b) Bermas.

- Mantener una superficie libre de obstáculos que restrinjan la circulación y/o visibilidad, de modo que sirvan como soporte seguro en caso de emergencia para los vehículos y sus cargas.
- Mantener el alineamiento y pendiente de las bermas para asegurar un drenaje adecuado.

c) Drenaje

- Limpieza del sistema de drenaje superficial para asegurar su operatividad.

d) Estructuras.

- Inspección periódica y sistemática con el propósito de auscultar cualquier daño en la estructura, evaluando su magnitud para proceder a su mantenimiento y reparación inmediata a fin de garantizar su conservación.

e) Señalización.

- Limpieza, reposición, conservación, ubicación y reubicación de la señalización horizontal y vertical adecuada, de conformidad con la normatividad vigente.
 - Pintado y repintado de las marcas y señales del pavimento, para dotar de la seguridad vial necesaria en función a la zona (urbana o rural).
- f) Preservación ambiental.
- Implementación de un Plan de Manejo Ambiental que cuente con un programa de medidas preventivas o correctivas y un programa de emergencias o contingencias.
 - Replanteo, arreglo y conservación de las áreas verdes y demás componentes paisajísticos, ornamentales y ambientales integrantes de la vía.
 - Mantenimiento y utilización adecuada de las zonas de botadero para el acondicionamiento de materiales provenientes de derrumbes, bacheos, limpiezas en general, etc.

2. CONSERVACION VIAL PERIODICA

Definición:

Es el conjunto de actividades destinadas a restaurar los elementos de la vía a su condición original con el fin de mantener sus niveles de serviciabilidad así como para prevenir o atenuar un deterioro acelerado de la vía.

Normalmente son intervenciones de gran escala que requieren el despliegue de equipos y recursos especializados para su ejecución. Demandan de una adecuada identificación de deterioros y de la elaboración de un proyecto específico.

Alcances:

La conservación vial periódica abarca todas las actividades tendientes a conservar la integridad estructural, y calidad de la superficie de rodadura dentro de los parámetros contractuales exigidos, siguiendo una programación pre-establecida, y sobre la base de los datos obtenidos durante el mantenimiento rutinario, en las siguientes áreas:

a) Calzada

- Comprende los trabajos de reparación necesarios en la vía a fin de mantener la capacidad funcional y estructural del pavimento.
- Restablecer los niveles de serviciabilidad originales.

b) Bermas

- Restablecer el estado original de las bermas.

c) Drenaje

- Reparación del sistema de drenaje superficial.
- Reconstrucción del sistema de drenaje superficial.

d) Estructuras

- Reconstrucción de elemento de protección como sardineles.

e) Señalización

- Reposición de la señalización horizontal
- Reposición de la señalización vertical.

f) Protección Ambiental.

- Programa de Abandono o restauración que será implementado luego de la culminación de las obras y se refiere a la recuperación de todas las áreas que fueron utilizadas durante el proceso de construcción.
- Programa de Revegetación que se refiere a la implantación de vegetación, superficies de los intercambios viales, y revegetación de las zonas deforestadas dentro del área de influencia o derecho de vía.

Actividades de la Conservación Vial Periódica

BACHEO

Descripción:

Esta actividades consiste en la excavación, extracción y retiro de todo material inadecuado por debajo de la superficie del pavimento existente hasta llegar a la capa no alterada, la colocación de capas sucesivas de material de base o de roca triturada compactadas con espesores no mayores de 10 cm hasta alcanzar el nivel de la base y la colocación de la mezcla asfáltica.

Propósito

Corregir daños o defectos localizados del pavimento, tales como depresiones, agrietamientos tipo piel de cocodrilo, desintegraciones, fallas en la base y/o subrasante debido a la fatiga y fracturamiento de la carpeta asfáltica.

Criterio

Esta actividad debe realizarse cuando estos daños aislados afecten el normal desplazamiento del tránsito y su origen no esté relacionado directamente con las capas inferiores, en tanto que el área promedio no exceda de 20m² o no cubra en total más del 30% de la sección a reparar. Mayores extensiones corresponden ser tratadas en un proceso de rehabilitación.

SELLO ASFALTICO

Descripción

Esta actividad consiste en el tratamiento de la capa de rodadura reponiendo el agregado fino perdido por desgaste a causa del tráfico.

Propósito

Dotar al pavimento de mejores condiciones de impermeabilidad, controlar el proceso de figuración, y prolongar la vida útil del paquete estructural.

Criterio

Esta actividad se debe realizar cuando la superficie de rodadura está agrietada y/o fisurada llegue al 10% del área, si las fisuras permiten el ingreso del agua en la estructura del pavimento, cuando la textura sea inadecuada o se haya reducido la resistencia al deslizamiento, siempre que la capa de rodamiento esté desgastada pero su estructura esté en condiciones de recibir cargas.

TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Descripción.

Esta actividad consiste en la colocación de una capa de revestimiento asfáltico de poco espesor, formado por riegos sucesivos y alternados de material bituminoso y agregados pétreos, la que no da un refuerzo a la estructura sino simplemente la protege de la acción del tiempo y del desgaste con una capa superficial impermeable.

Propósito

Dotar al pavimento de mejores condiciones de impermeabilidad suavidad para el manejo, así como prolongar la vida útil del paquete estructural.

Criterio

Esta actividad se debe realizar para tratar una superficie amplia de carretera en donde gran parte de la capa de rodamiento esté desgastada pero su estructura está en condiciones de recibir cargas.

Cuando la superficie de la carretera está agrietada y permite la entrada de agua en la estructura del pavimento, la textura es inadecuada y se ha reducido la resistencia al deslizamiento.

RECAPEO

Descripción

Esta actividad consiste en el suministro, colocación, extendido y compactación de una mezcla de concreto asfáltico en caliente sobre la superficie de rodadura existente, a la cual previamente se le debe aplicar un riego asfáltico de liga.

Propósito

Corregir pequeñas deformaciones, desgaste excesivo de la superficie de la vía y reforzar la estructura de pavimento existente.

Criterio

Esta actividad se debe realizar en sectores en los que el IRI alcance 3.5, para rellenar deformaciones superficiales pequeñas que son incómodas y peligrosas para el tráfico, para mejorar la textura superficial y como refuerzo estructural de zonas debilitadas del pavimento.

3. EMERGENCIAS

Definición

Es el conjunto de actividades dirigidas a restablecer la normalidad del tránsito vehicular en el tiempo más corto posible ante la ocurrencia de eventos intempestivos que afecten parte de la vía, como huaycos, derrumbes, sismos, aluviones, inundaciones, etc.

Alcances

- Abarca cualquier tipo de actividad destinada a reponer el nivel de transitabilidad de la vía.

- Evaluación de los daños.
- Planteamiento de la solución, luego de la evaluación de daños.

Actividades

- Limpieza de calzada por derrumbes.
- Limpieza de calzada por huaycos
- Acondicionamiento de botaderos
- Habilitación de desvíos.

4. ESTUDIO DE RUGOSIDAD

Descripción

Esta actividad consiste en la evaluación del grado de serviciabilidad del pavimento.

Propósito

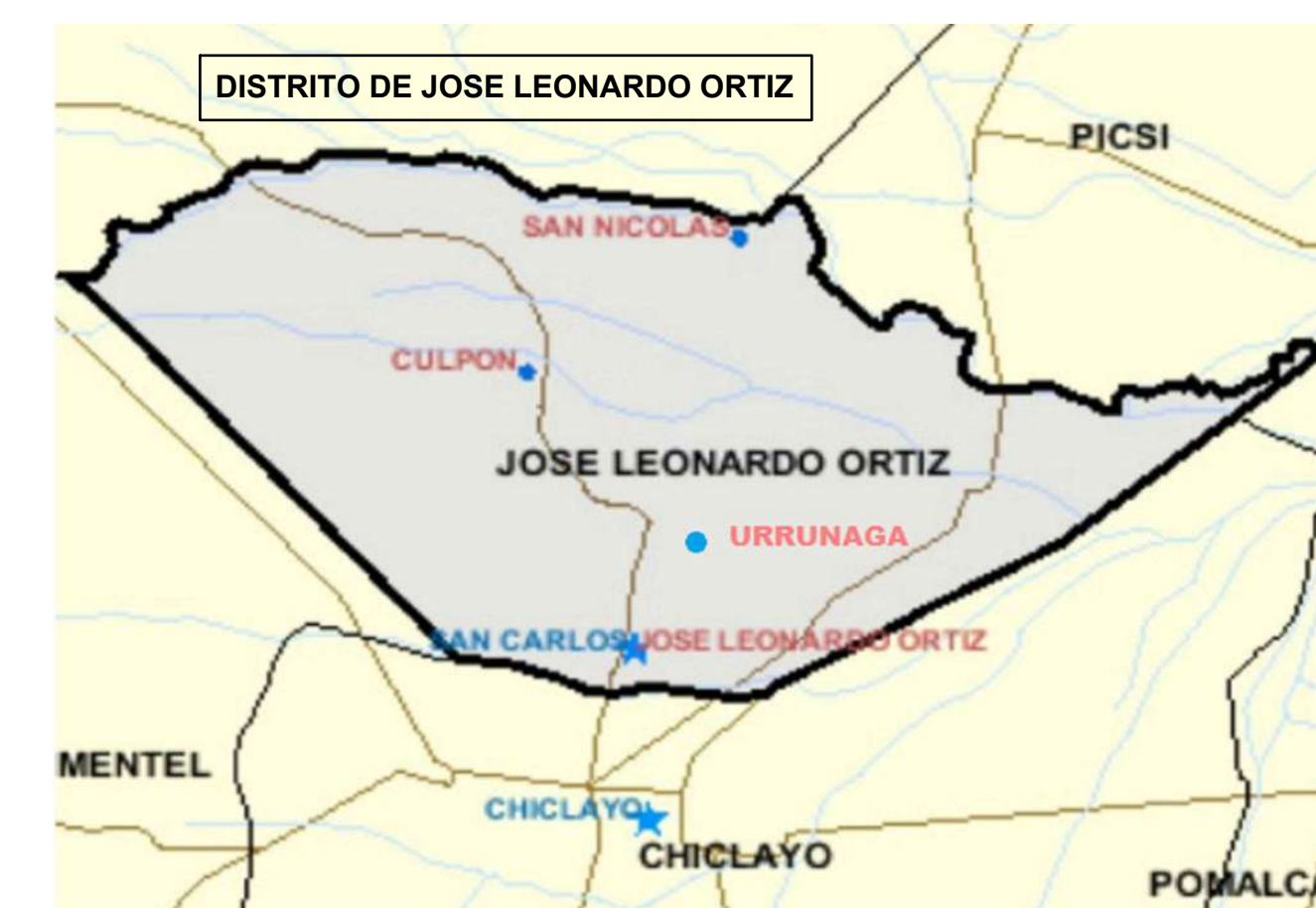
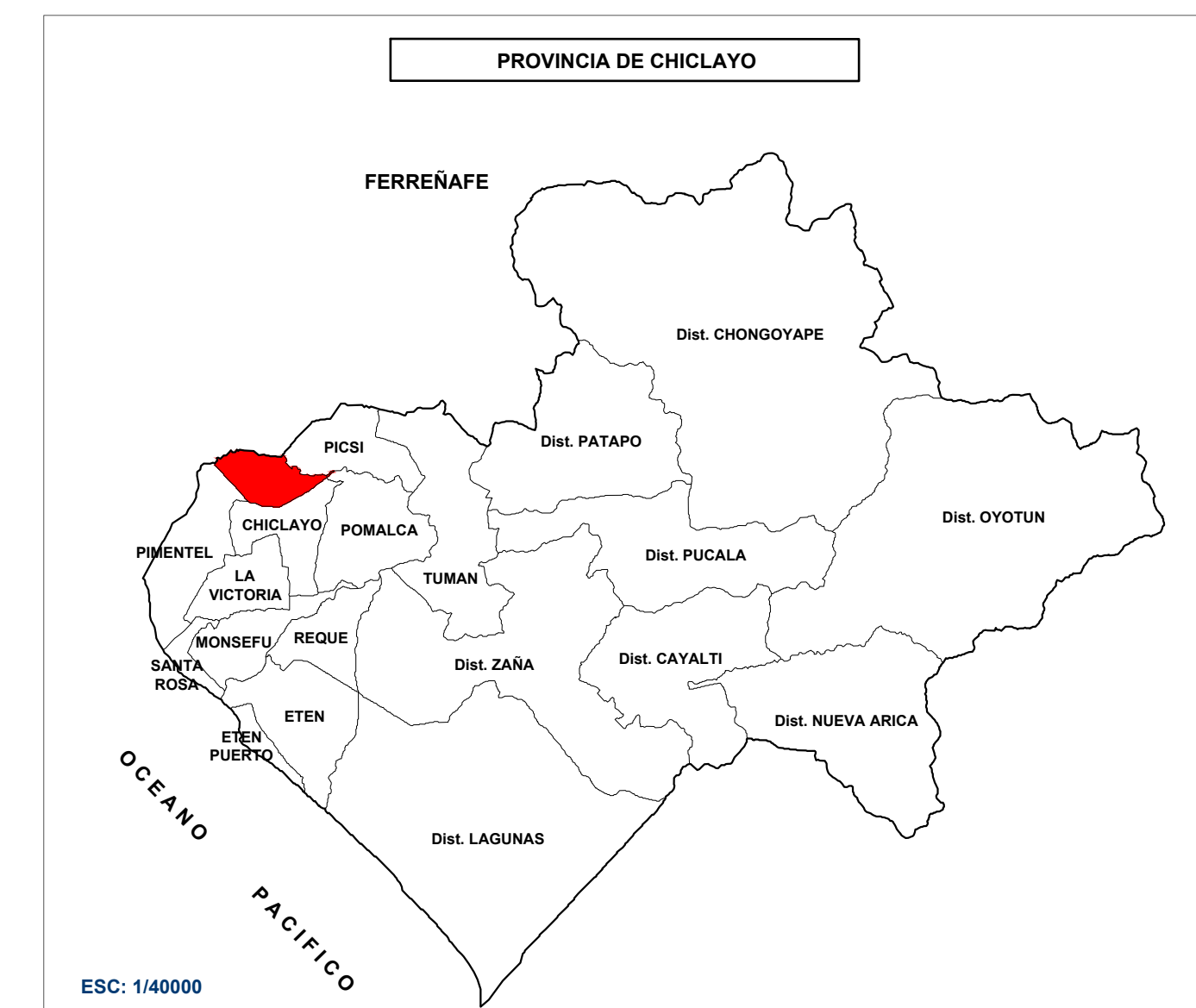
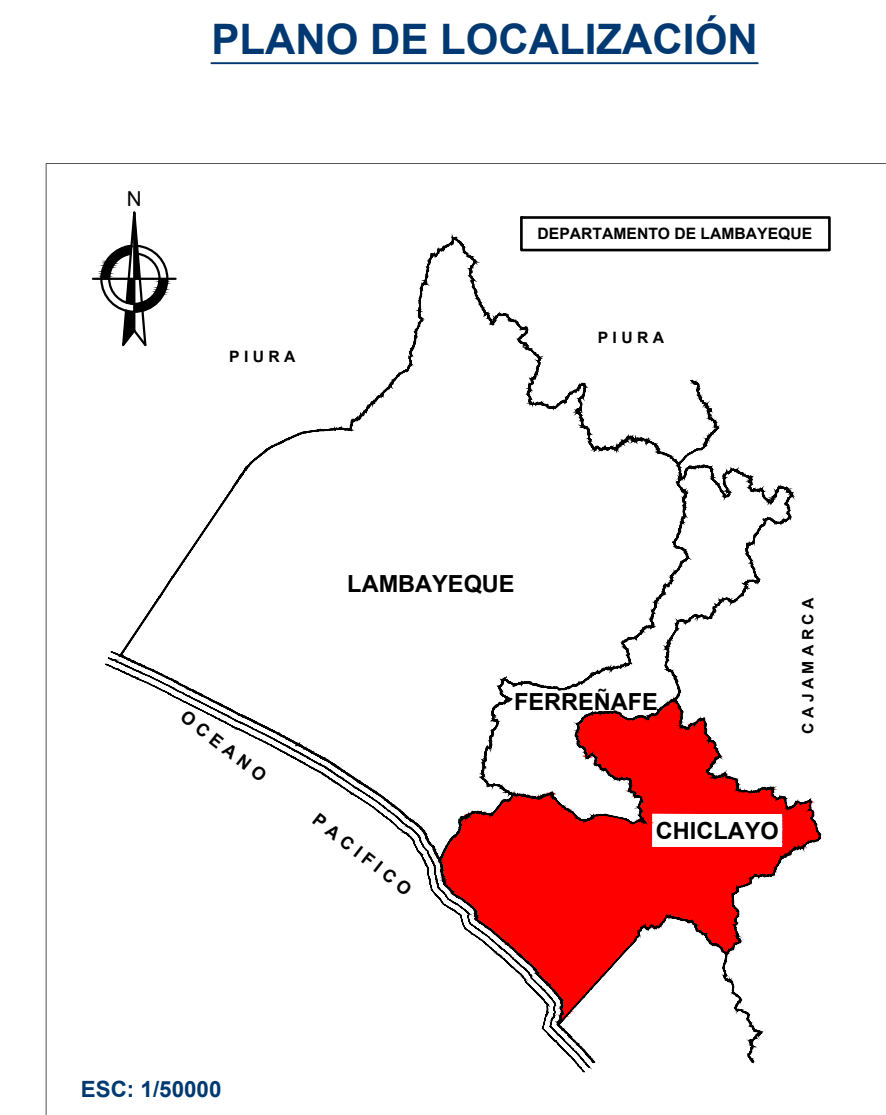
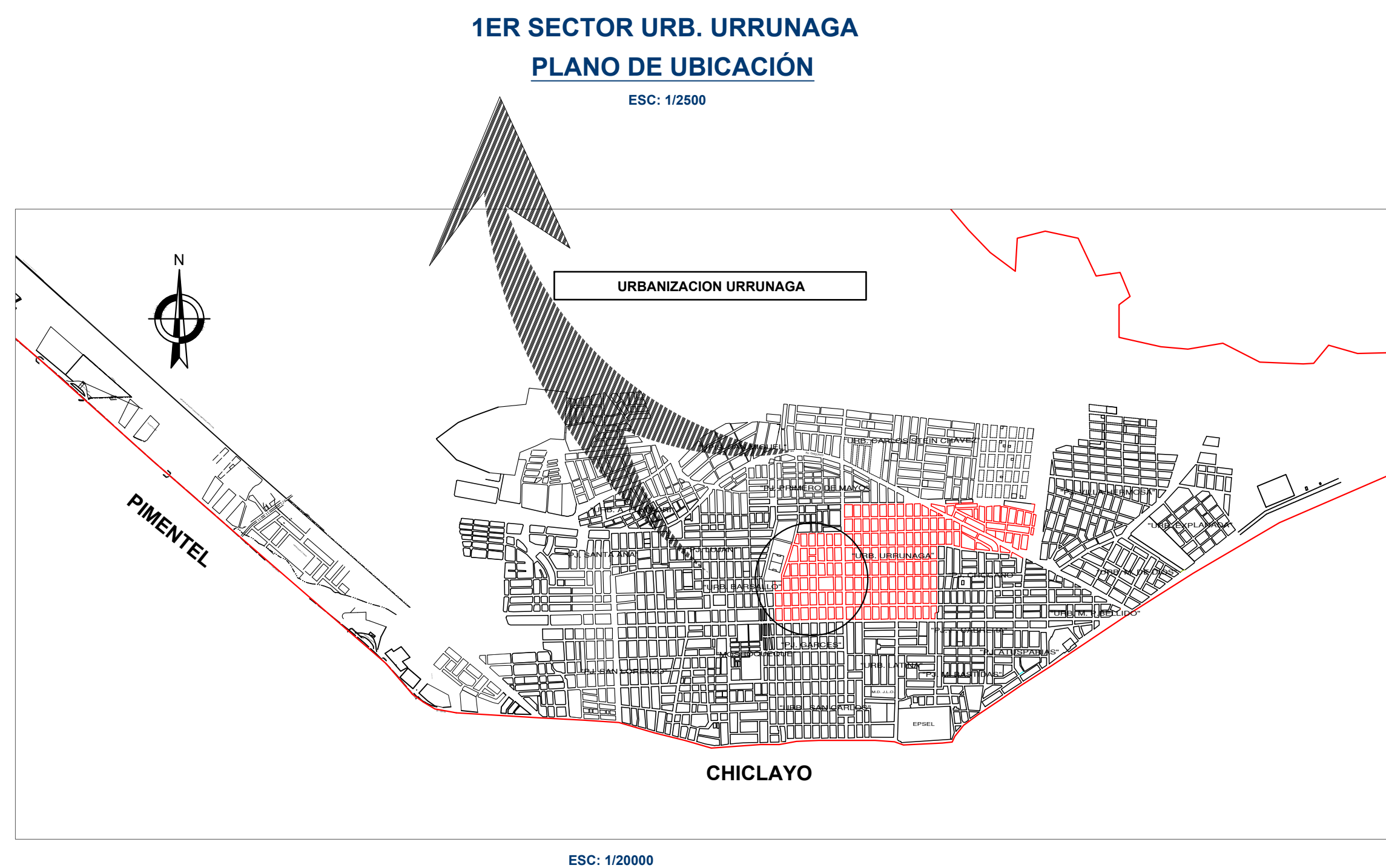
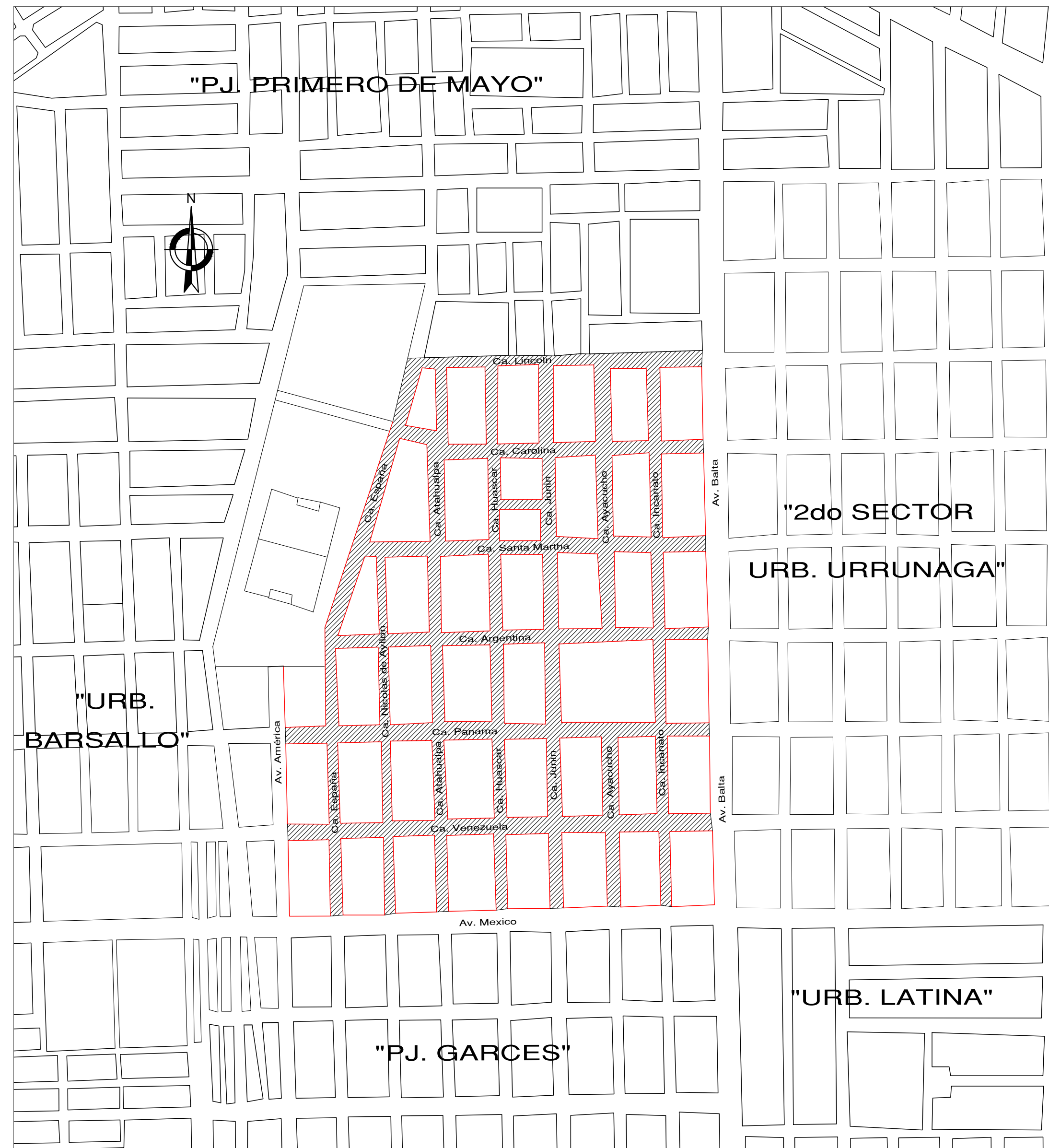
Para una adecuada gestión del mantenimiento, es indispensable efectuar un seguimiento periódico de la variación del IRI, o estado de serviciabilidad del pavimento, con el propósito de ajustar la programación del mantenimiento periódico, de manera tal que se asegure, durante su vida útil, que no decaerán los niveles de serviciabilidad de la vía.

Criterio

Se debe efectuar por lo menos una vez cada dos años, dependiendo del volumen de vehículos y del deterioro de la vía.

ANEXO 7

PLANOS





PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/750

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MANZANA
	VEREDA EXISTENTE
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	EQUIDISTANCIA 0.30m
	LMITE DE PROYECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO - CURVAS DE NIVEL			
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URBUNGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
RESPONSABLES: BACH. GASTELU LOVATHE MIGUEL REGIS		FECHA: AGOSTO - 2019	ESCALA: 1/750
UBICACION: DIST. : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV. : CHICLAYO DTDO. : LAMBAYEQUE		LÁMINA: T-01	



PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/750

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	MANZANA
	VEREDA EXISTENTE
	PUNTO ESTACION
	POLIGONAL
	BENCH MARK
	LIMITE DE PROYECTO

CUADRO DE COORDENADAS UTM DE 1er SECTOR URB. URRUNAGA					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
BM	BM - E1	111.22	90°10'51"	628503	9253189
E1	E1 - E2	111.48	179°34'59"	628393	9253202
E2	E2 - E3	110.55	179°38'0"	628282	9253214
E3	E3 - E4	229.03	90°12'51"	628173	9253226
E4	E4 - E5	266.79	160°30'38"	628198	9253454
E5	E5 - E6	79.66	109°4'44"	628314	9253694
E6	E6 - E7	164.56	179°33'46"	628393	9253685
E7	E7 - E8	191.69	90°0'8"	628556	9253667
E8	E8 - E9	192.32	179°50'22"	628536	9253476
E9	E9 - BM	96.68	179°21'54"	628515	9253285

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO - POLIGONAL			
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAUTAMENTACION EN EL 1er SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
RESPONSABLES: BACH. GASTELO LINAQUE MIGUEL JESUS		FECHA: AGOSTO - 2019	
UBICACION: DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO OPIO : LAMBAYEQUE		ESCALA: 1/750 LAPINA: T-02	



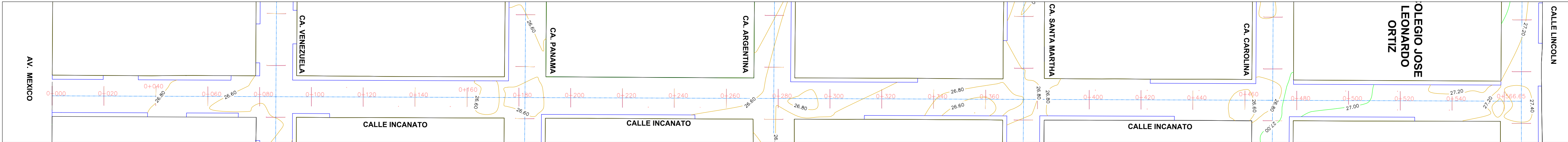
LEYENDA

CUADRO DE COORDENADAS

CALICATA	ESTE	NORTE	CALICATA	ESTE	NORTE
C1	629295	9255183	C12	629045	9255421
C2	629286	9255389	C13	629189	9254822
C3	629394	9255175	C14	629003	9255125
C4	629308	9255281	C15	628984	9255030
C5	629186	9255201	C16	628974	9254935
C6	629408	9255201	C17	629094	9255018
C7	629198	9255292	C18	629209	9255004
C8	629174	9255404	C19	629260	9254904
C9	629163	9255107	C20	629386	9255378
C10	629141	9254916	C21	629074	9254836
C11	629123	9255302			

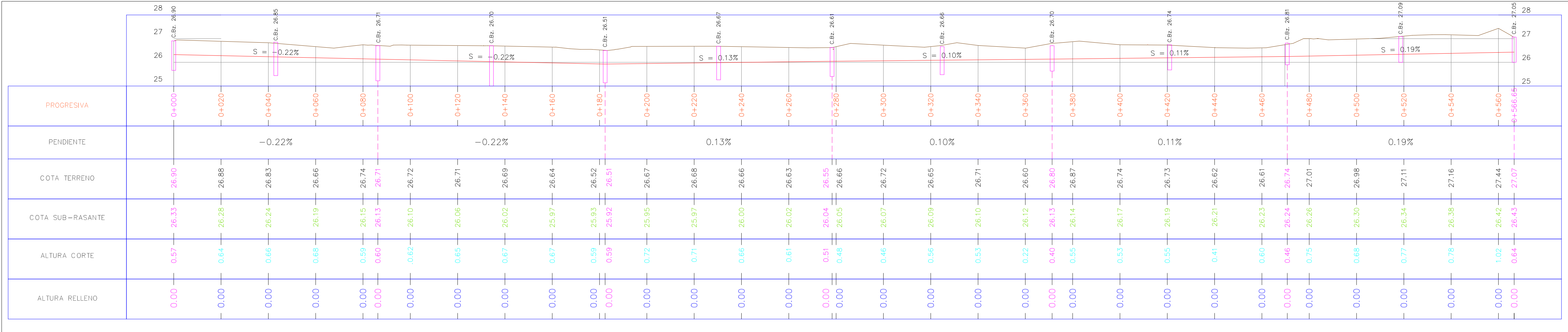
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO:			
PLANO DE CALICATAS			
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
RESPONSABLES:		FECHA:	ESCALA:
BACH. GASTELLO LIVAQUE MIGUEL JESUS		MARZO - 2019	1/750
UBICACION:		LAMINA:	
LIST: JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROV: CHICLAYO DPTO: LAMBAYEQUE		PC-01	



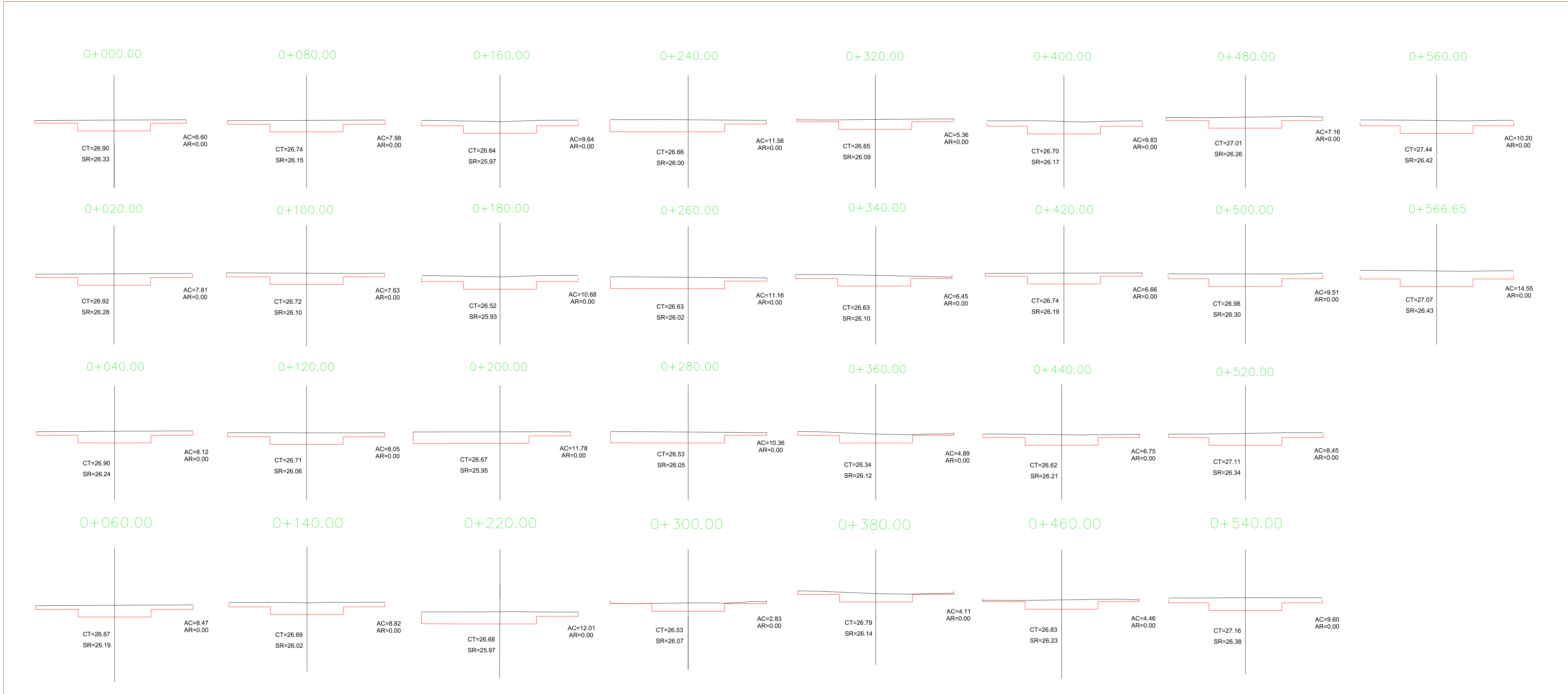
PLANTA - CALLE INCANATO

Km 0+000 - Km 0+566.65
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+566.65
EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250

LEYENDA

- Línea Subrasante
- Terreno
- Buzón
- C. Bz.
- Cota Buzón
- Eje
- Intersección

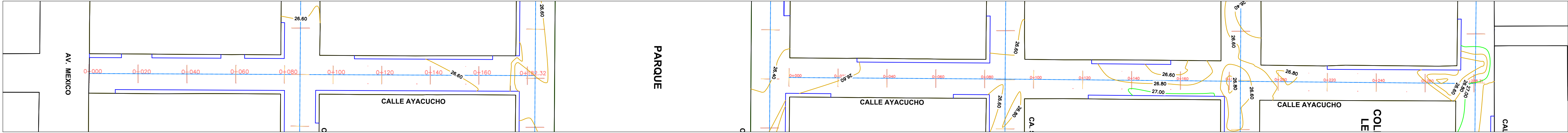
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE INCANATO
(Km 0+000 - 0+566.65)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELLO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

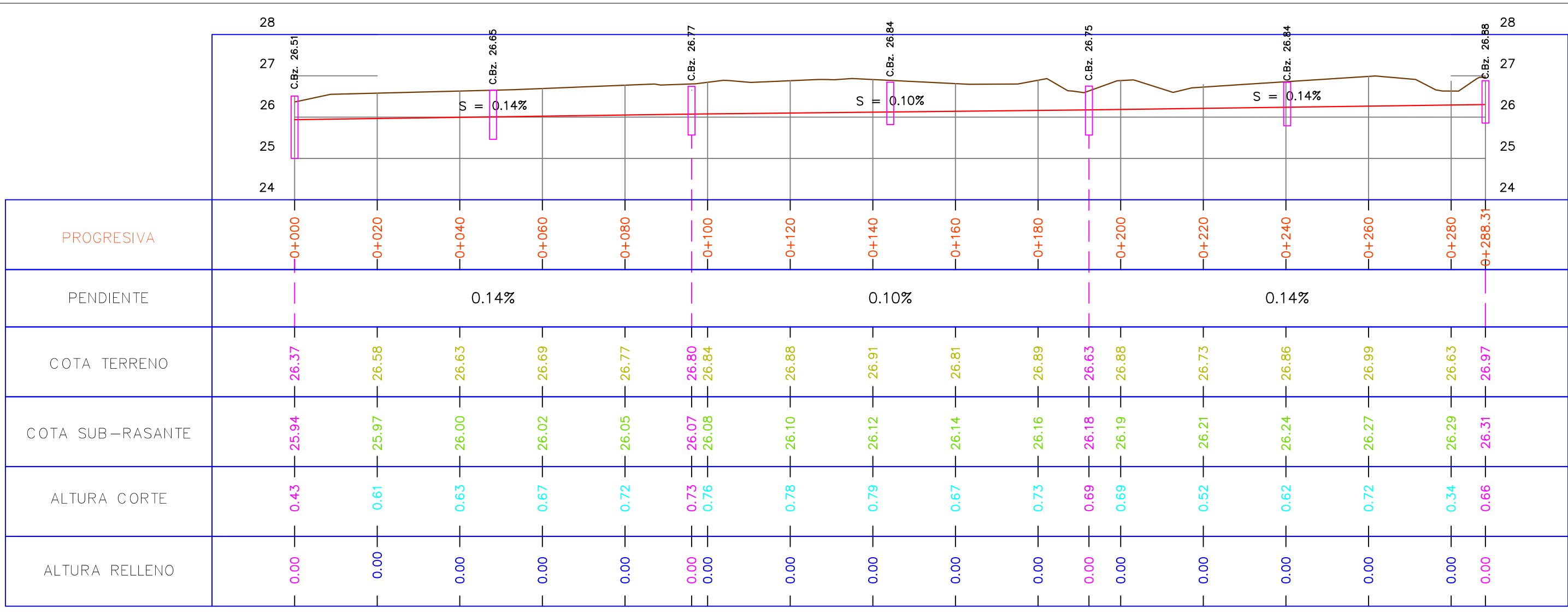
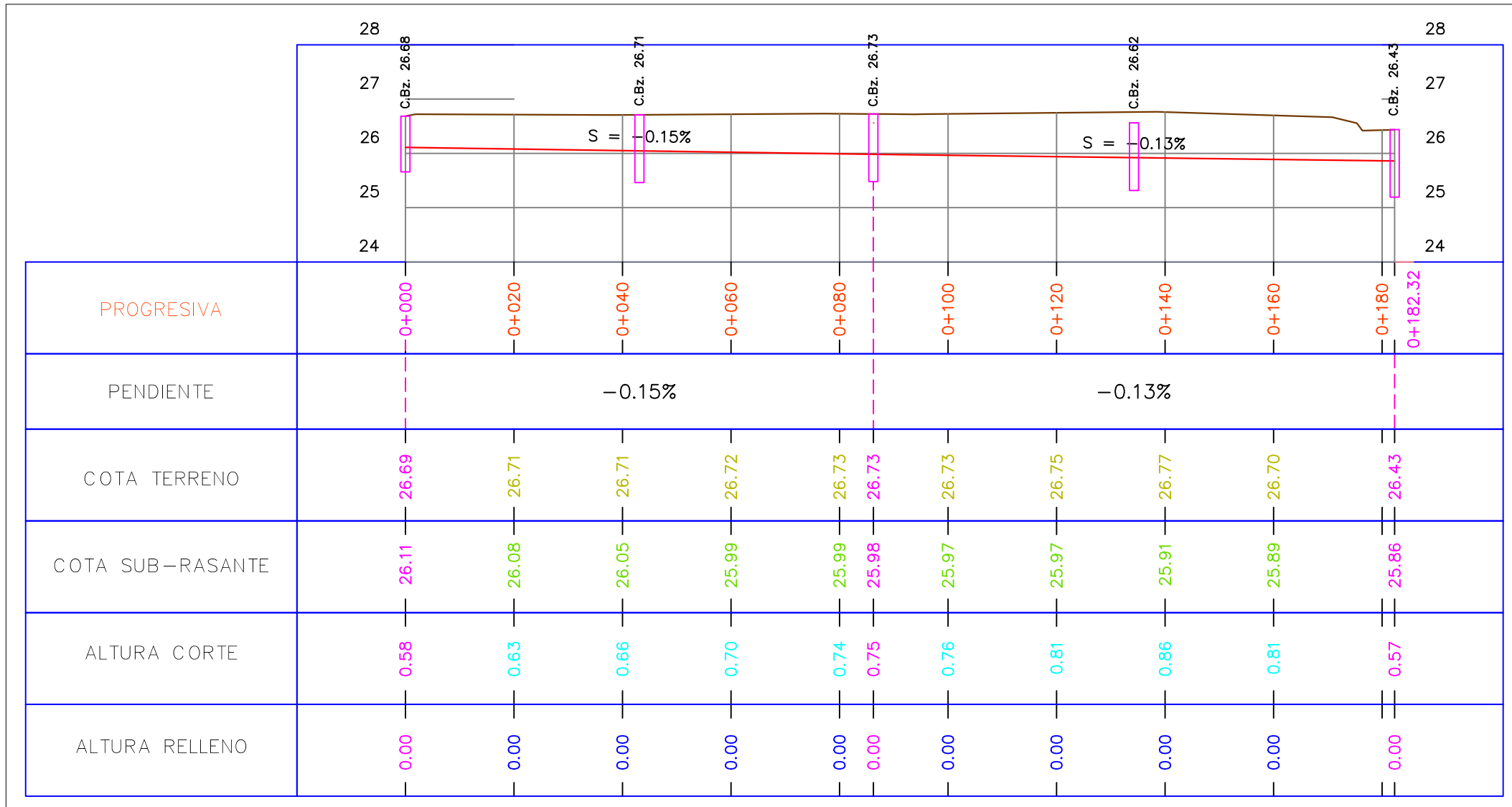
UBICACION: DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-01



PLANTA - CALLE AYACUCHO N° 01- 02

Km 0+000 - Km 0+182.32, Km 0+000 - Km 0+288.31

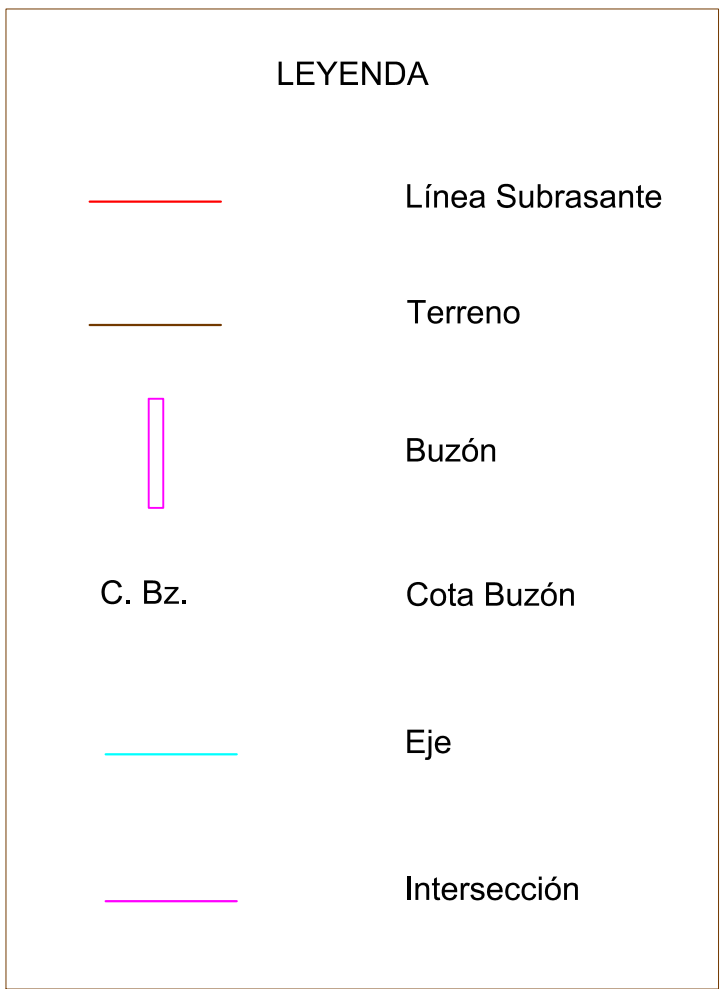
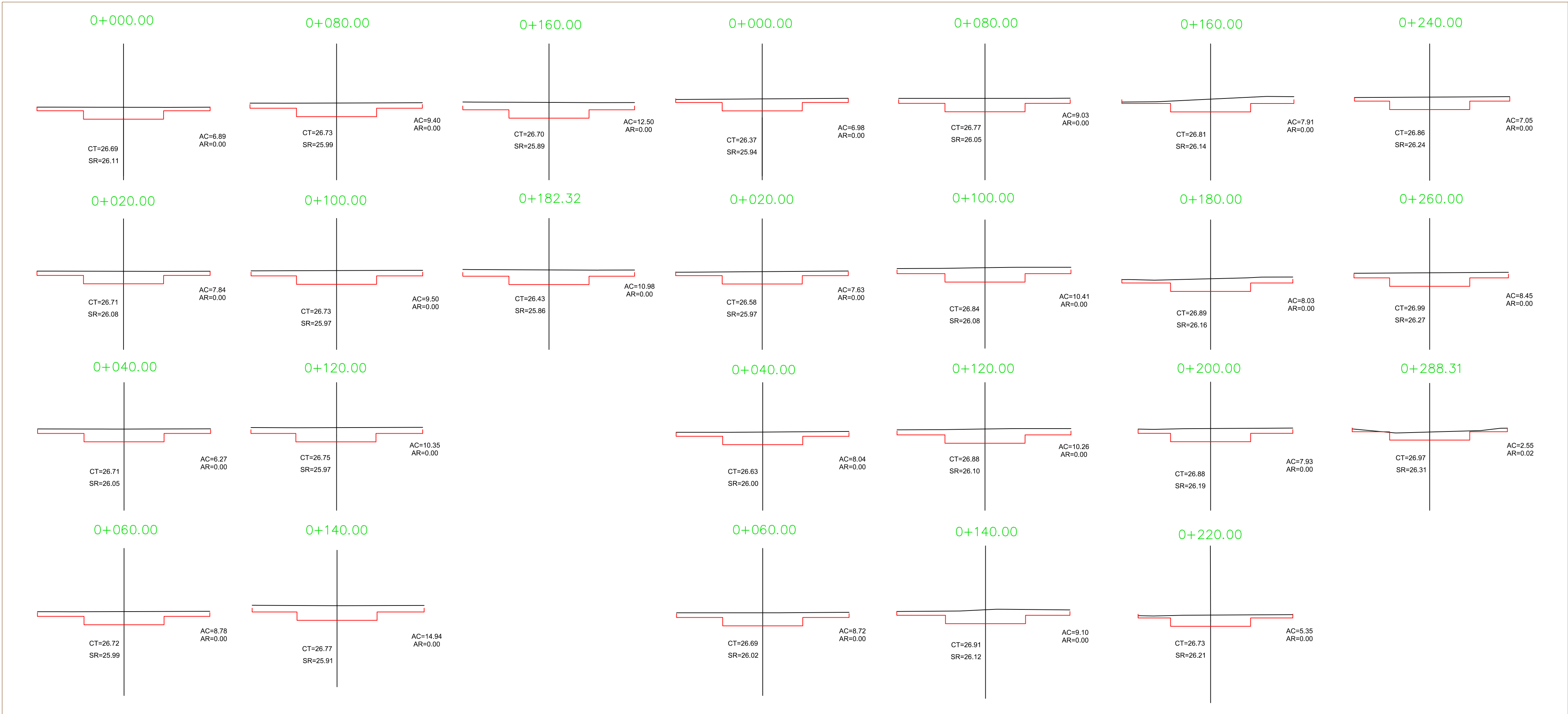
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+182.32, Km 0+000 - Km 0+288.31

EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250

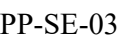
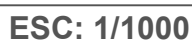
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

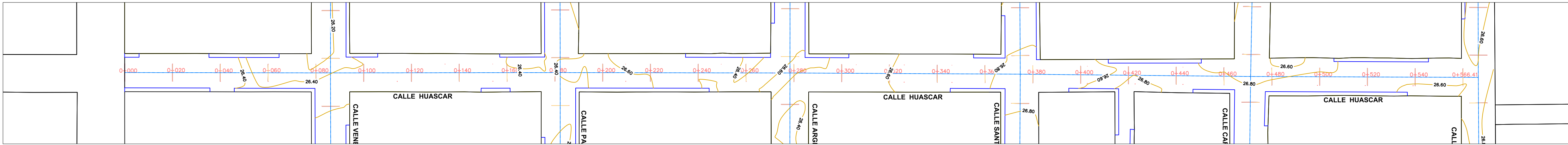
PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE AYACUCHO N° 01 - 02
(Km 0+000 - 0+182.32, Km 0+000 - 0+288.31)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-02

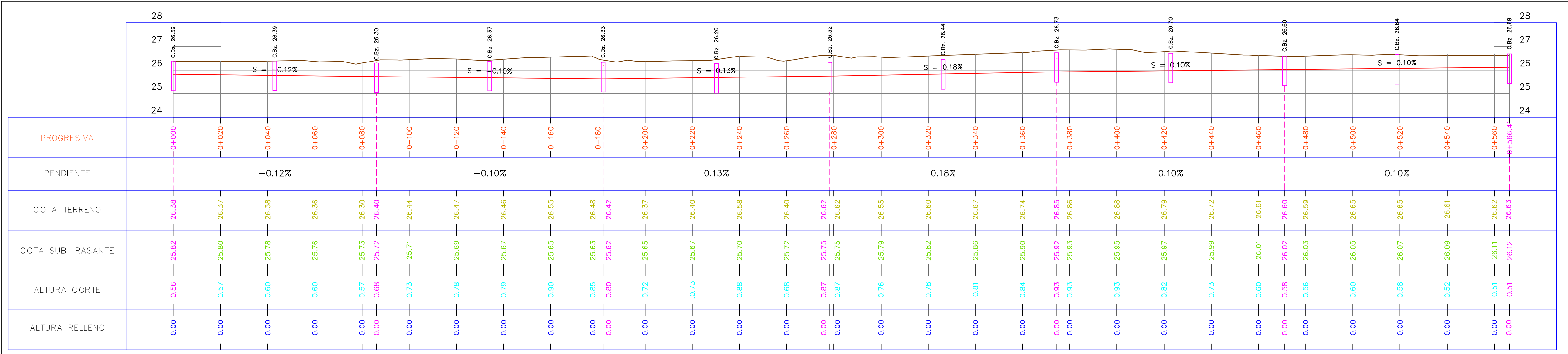




PLANTA - CALLE HUASCAR

Km 0+000 - Km 0+566.41

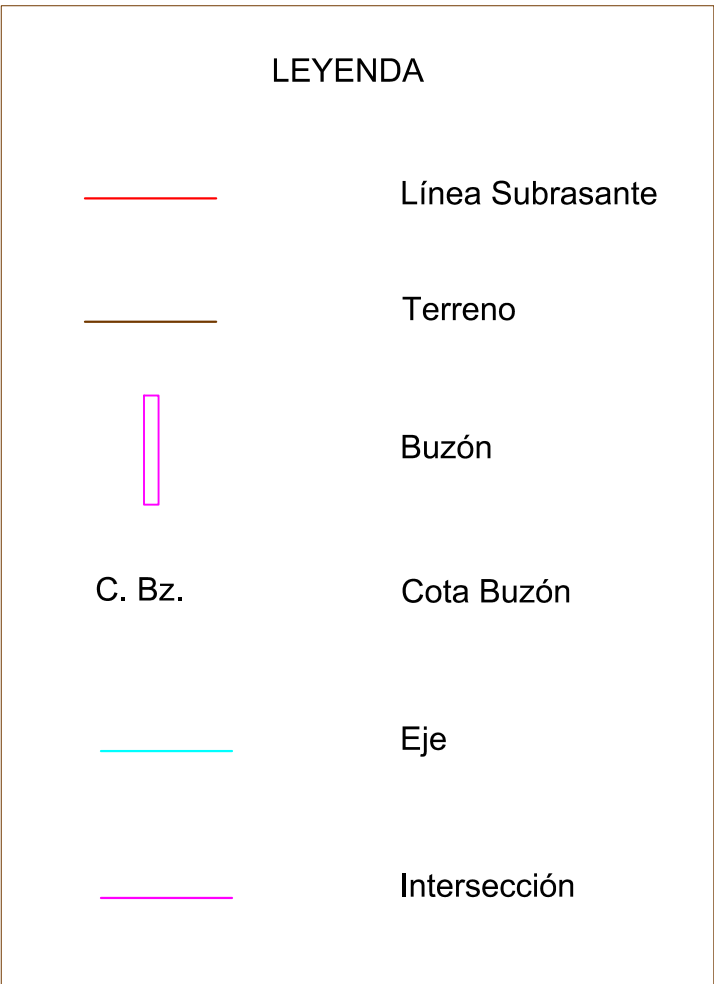
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+566.41

EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250

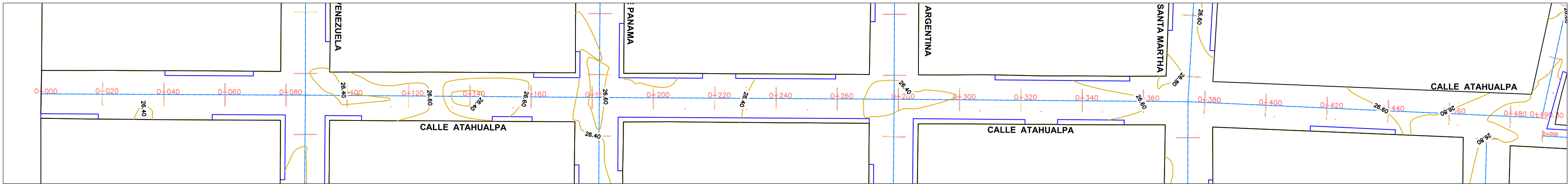
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE HUASCAR
(Km 0+000 - 0+566.41)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

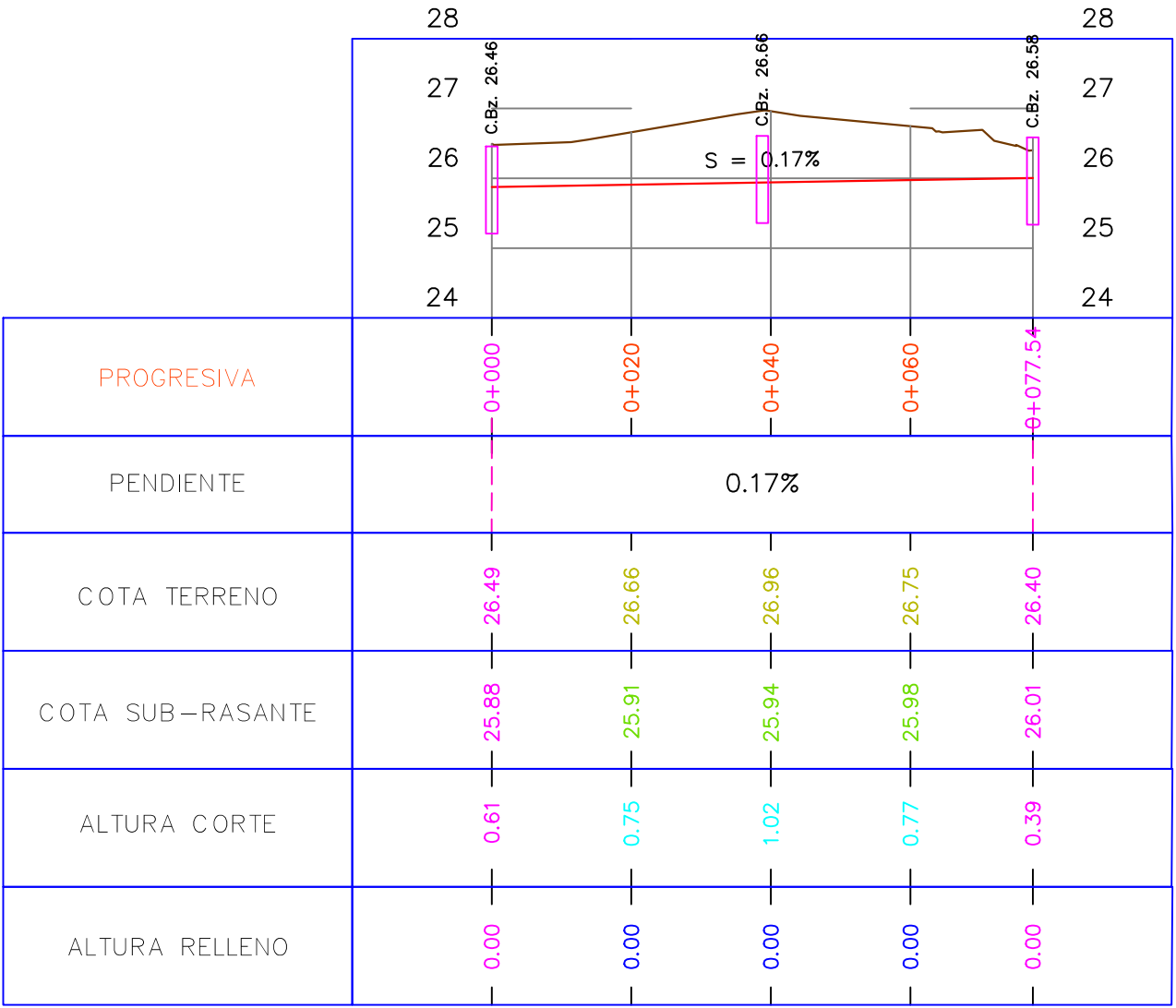
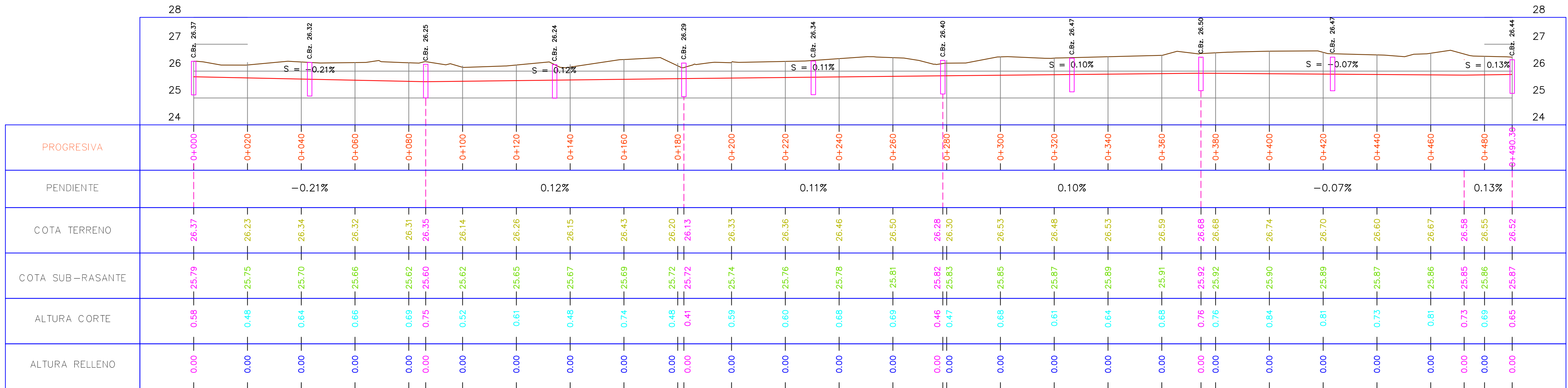
RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

UBICACION: DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-04



PLANTA - CALLE ATAHUALPA N° 01- 02
Km 0+000 - Km 0+490.30, Km 0+000 - Km 0+077.54

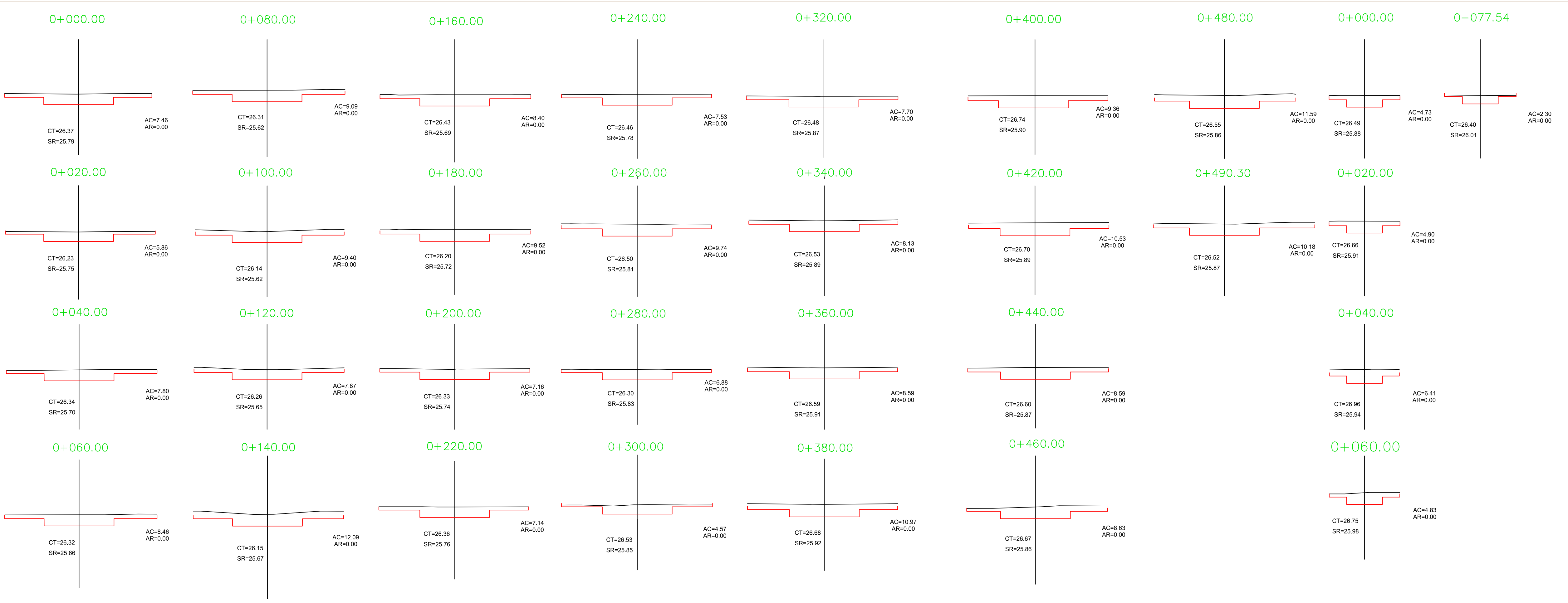
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+490.30, Km 0+000 - Km 0+077.54

EV: 1/100 EH: 1/1000



LEYENDA

Línea Subrasante

Terreno

Buzón

C. Bz.

Cota Buzón

Eje

Intersección

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE ATAHUALPA N° 01 - 02
(Km 0+000 - 0+490.30, Km 0+000 - 0+077.54)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS

FECHA: AGOSTO - 2019

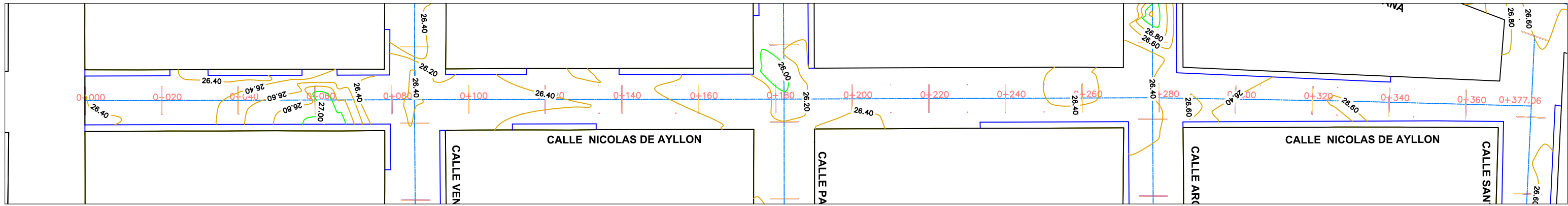
ESCALA: INDICADA

UBICACION: DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DFTO : LAMBAYEQUE

LAMINA: PP-SE-05

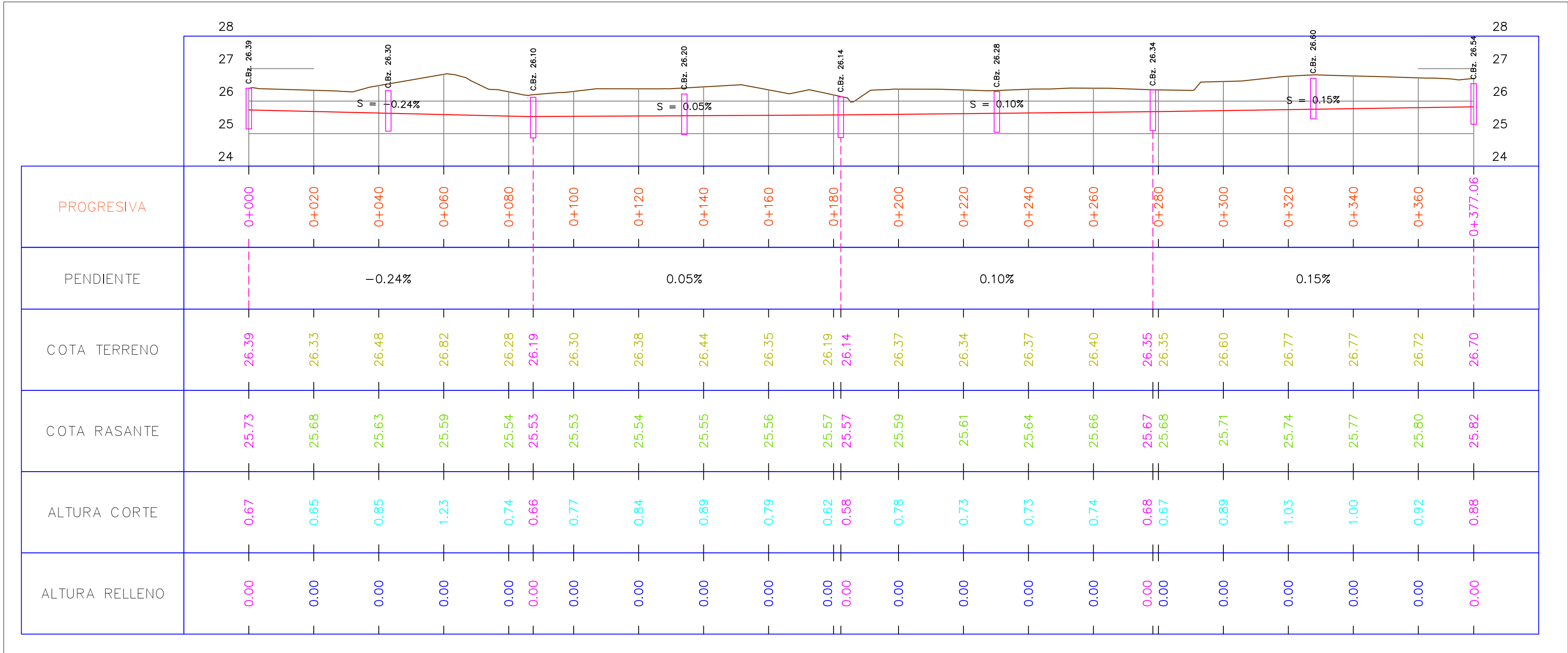
SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250



PLANTA - CALLE NICOLAS DE AYLLON
Km 0+000 - Km 0+078.19

ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL
Km 0+000 - Km 0+377.06

EV: 1/100 EH: 1/1000

LEYENDA

Línea Subrasante

Terreno

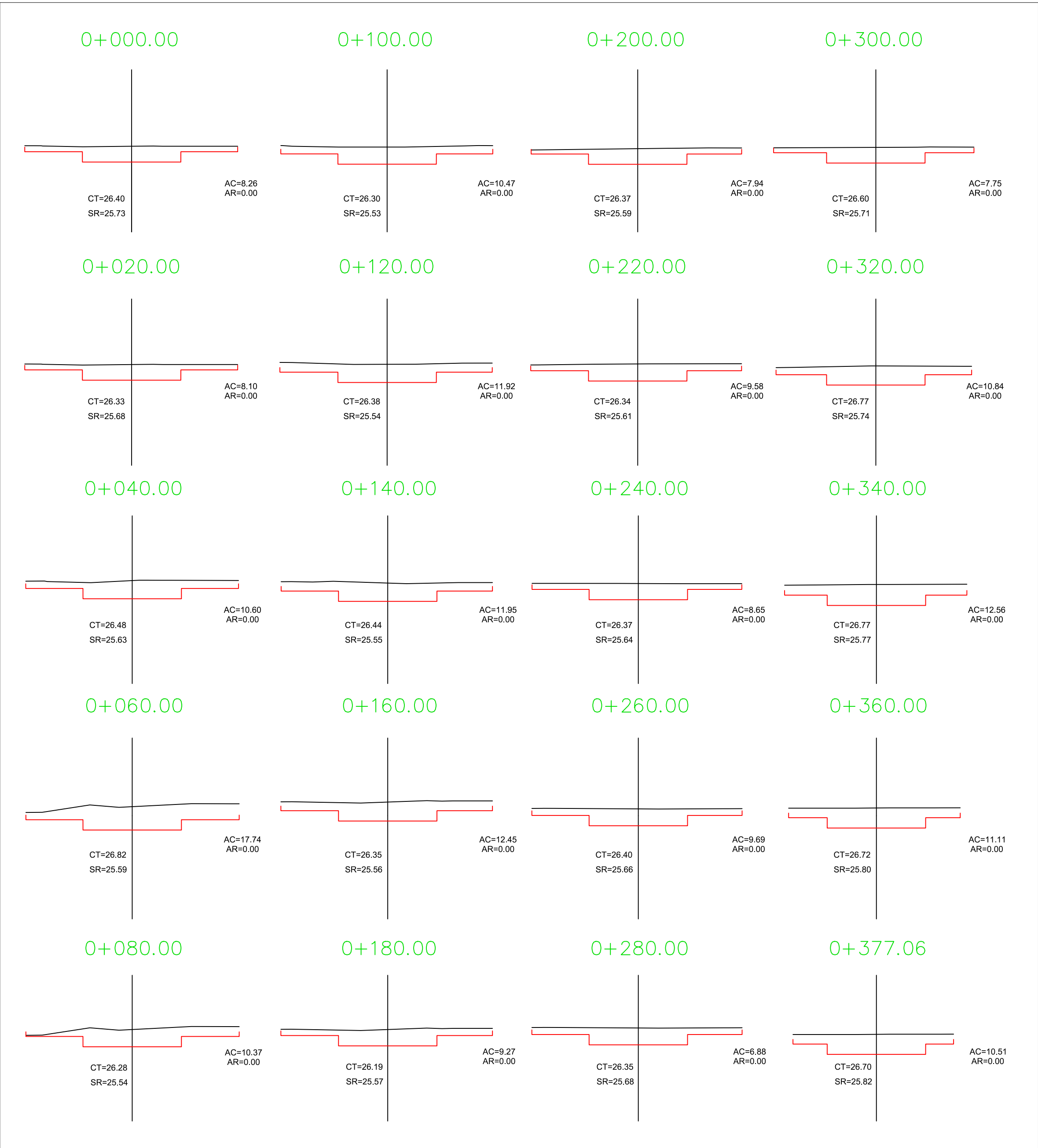
Buzón

C. Bz.

Cota Buzón

Eje

Intersección



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO
Km 0+000 - Km 0+377.06

EC: 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE NICOLAS DE AYLLON
(Km 0+000 - 0+377.06)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

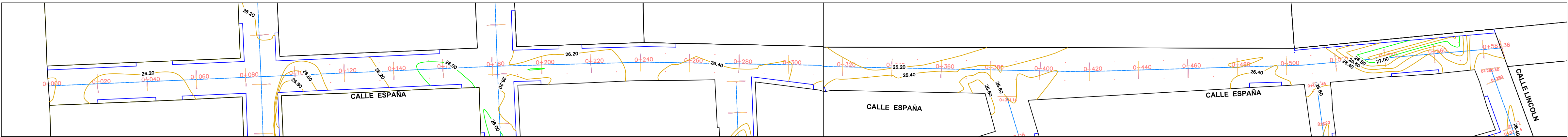
RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS

FECHA: AGOSTO - 2019

ESCALA: INDICADA

UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE

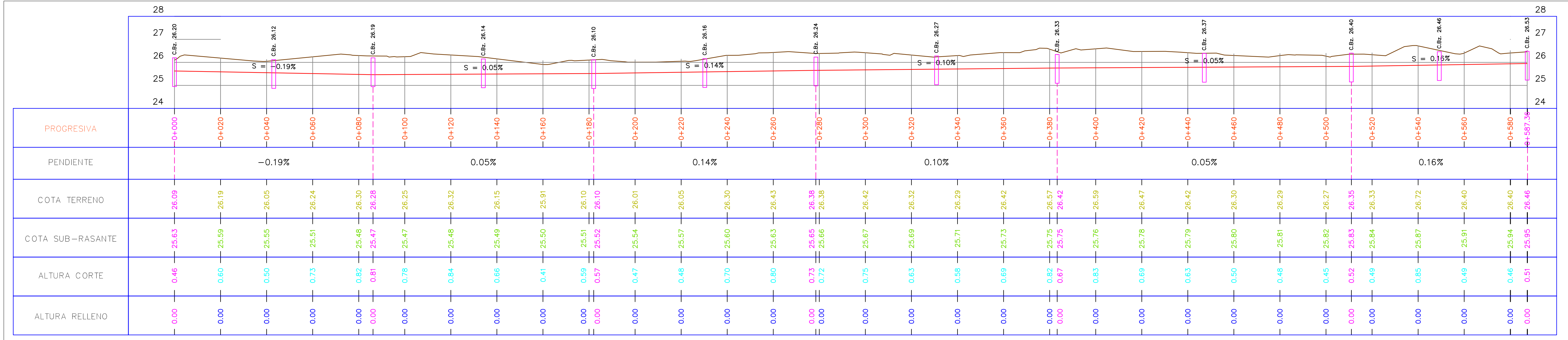
LAMINA: PP-SE-06



PLANTA - CALLE ESPAÑA

Km 0+000 - Km 0+587.36

ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

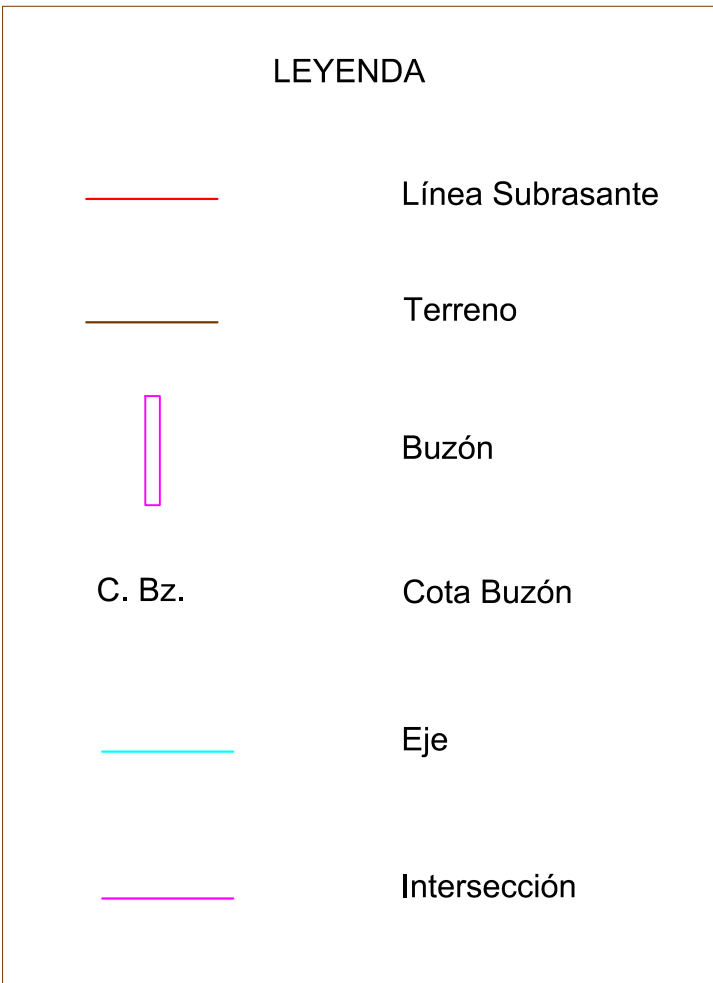
Km 0+000 - Km 0+587.36

EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250



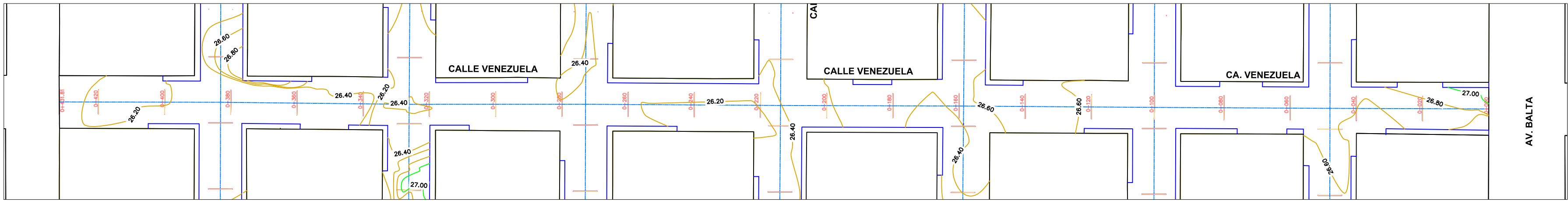
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE ESPAÑA
(Km 0+000 - 0+587.36)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

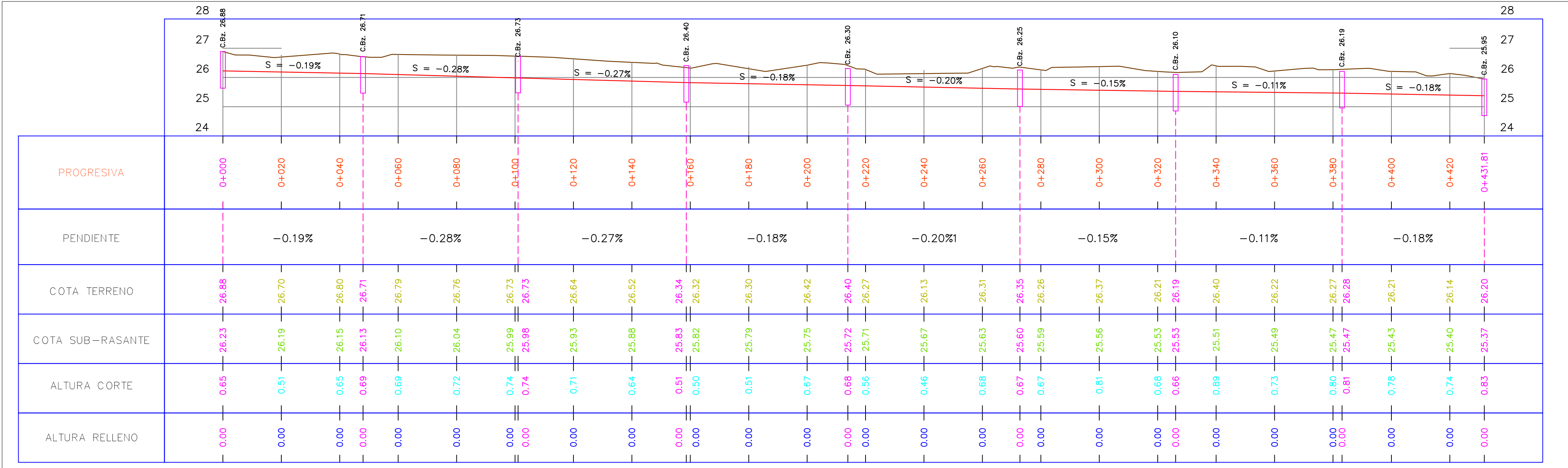
UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DFTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-07



PLANTA - CALLE VENEZUELA

Km 0+000 - Km 0+431.81

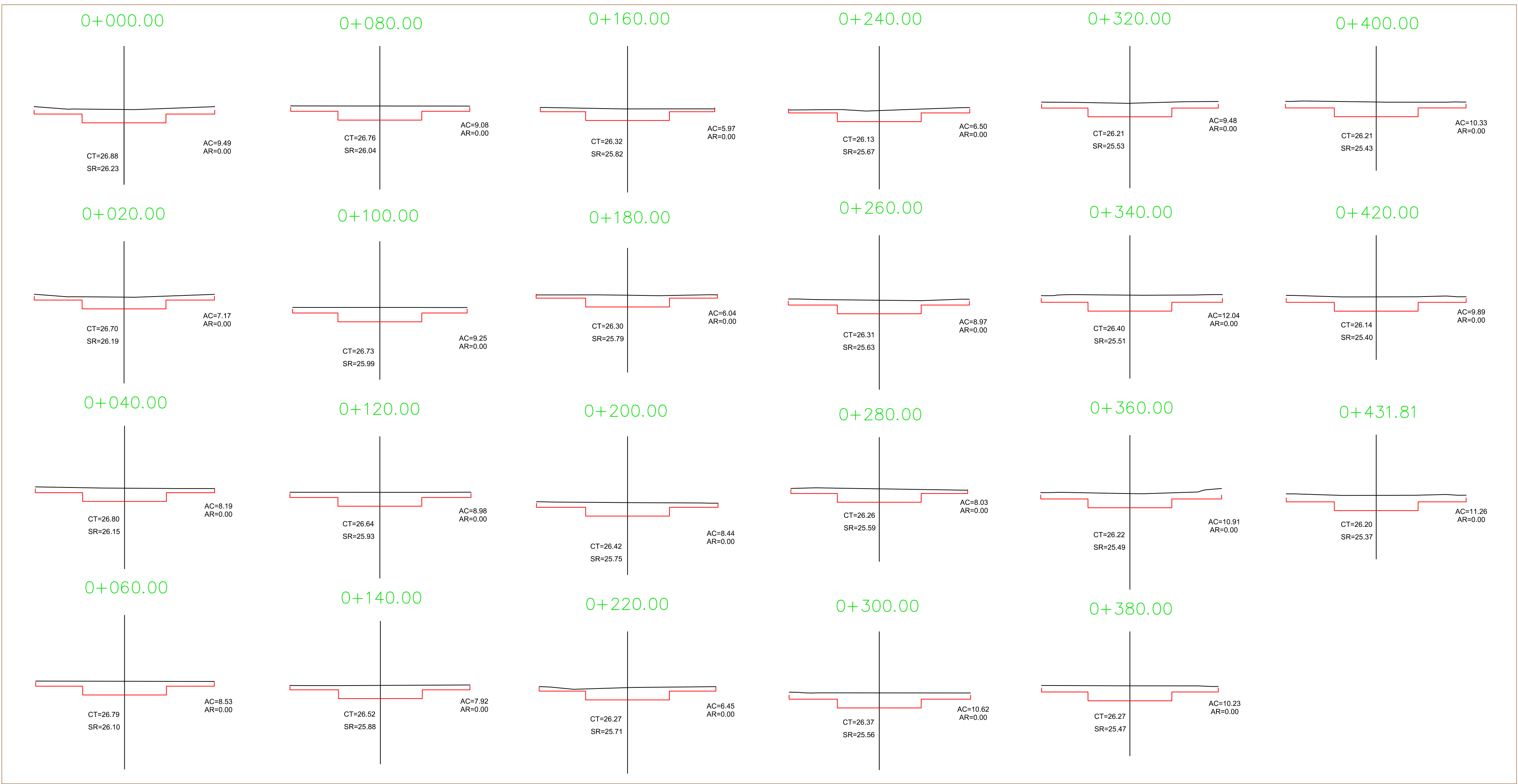
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+431.81

EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

EC: 1:250

LEYENDA

- Línea Subrasante
- Terreno
- Buzón
- C. Bz.
- Eje
- Intersección

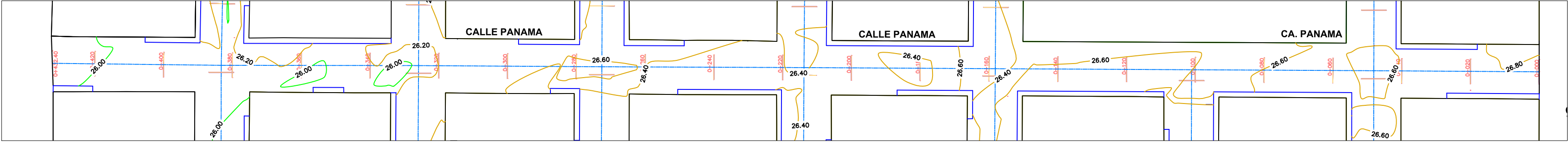
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE VENEZUELA
(Km 0+000 - 0+431.81)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH, GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

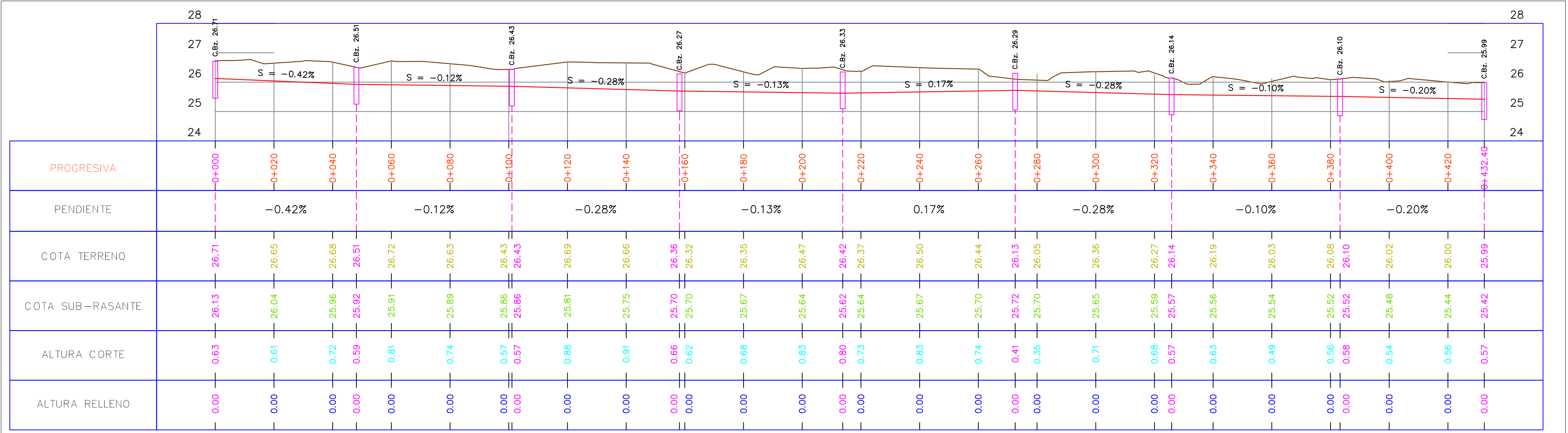
UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-08



PLANTA - CALLE PANAMA

Km 0+000 - Km 0+432.40

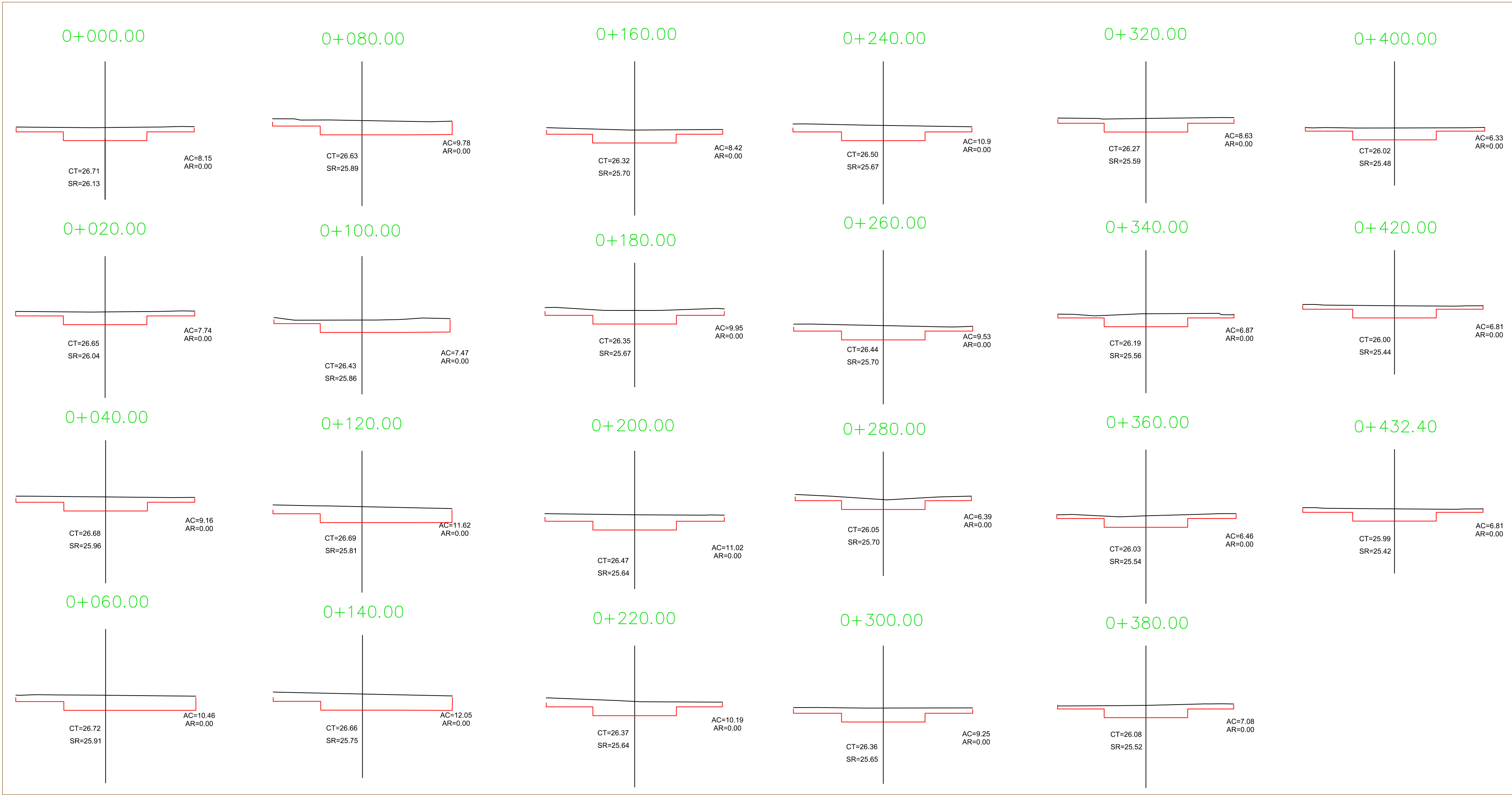
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+432.40

EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

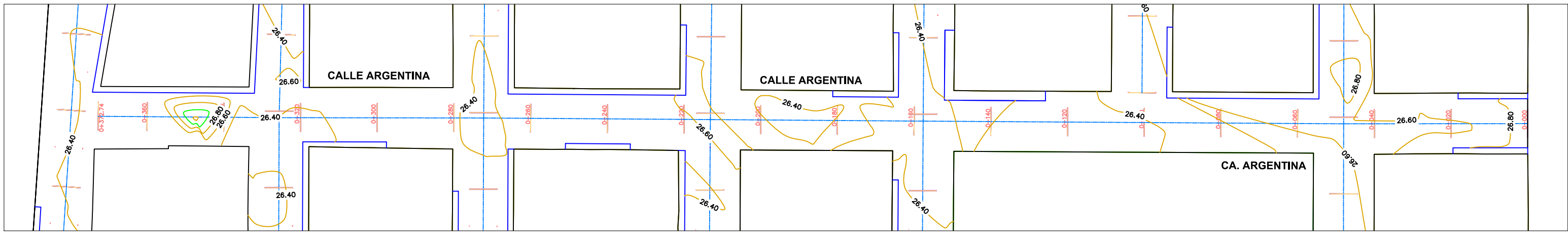
EC: 1:250

LEYENDA

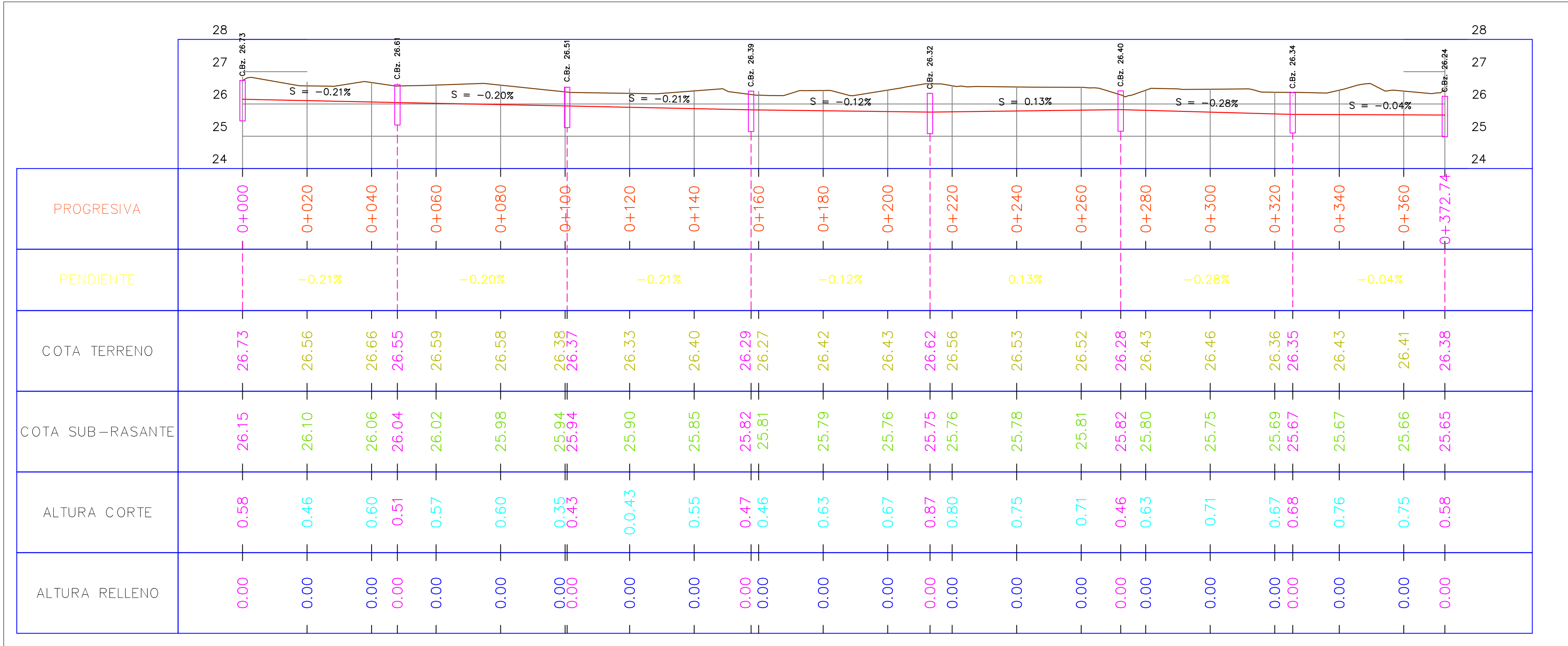
- Línea Subrasante
- Terreno
- Buzón
- C. Bz.
- Eje
- Intersección

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

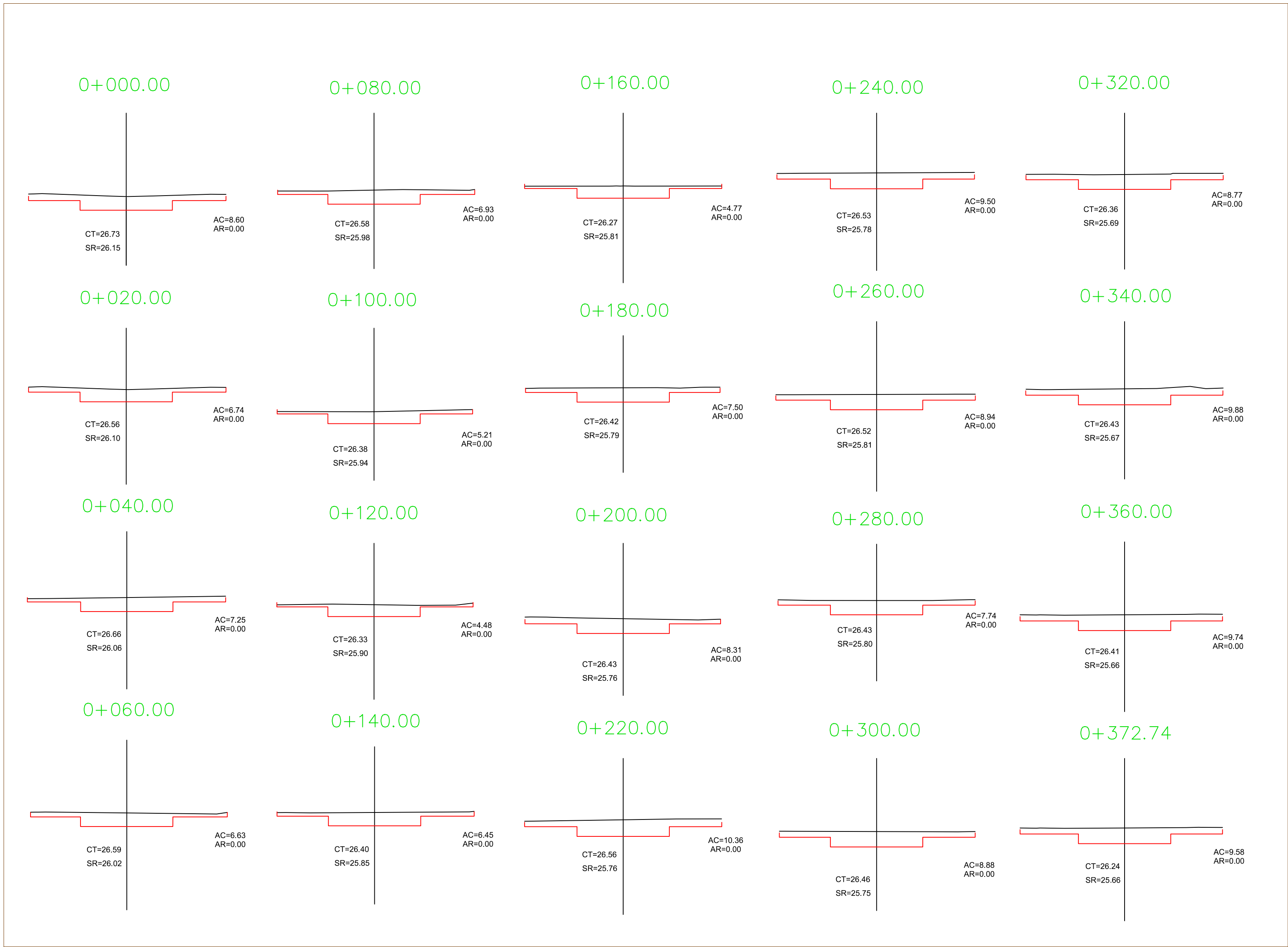
PLANO:	PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES CALLE PANAMA (Km 0+000 - 0+432.40)	
PROYECTO:	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	
RESPONSABLES:	BACH. GASTELLO LIVAQUE MIGUEL JESUS	FECHA: AGOSTO - 2019
UBICACION:	DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPTO : LAMBAYEQUE	ESCALA: INDICADA
LAMINA:	PP-SE-09	



PLANTA - CALLE ARGENTINA
Km 0+000 - Km 0+372.74
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL
Km 0+000 - Km 0+372.74
EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO
Km 0+000 - Km 0+372.74

EC: 1:250

LEYENDA

- Línea Subrasante
- Terreno
- Buzón
- C. Bz.
- Cota Buzón
- Eje
- Intersección

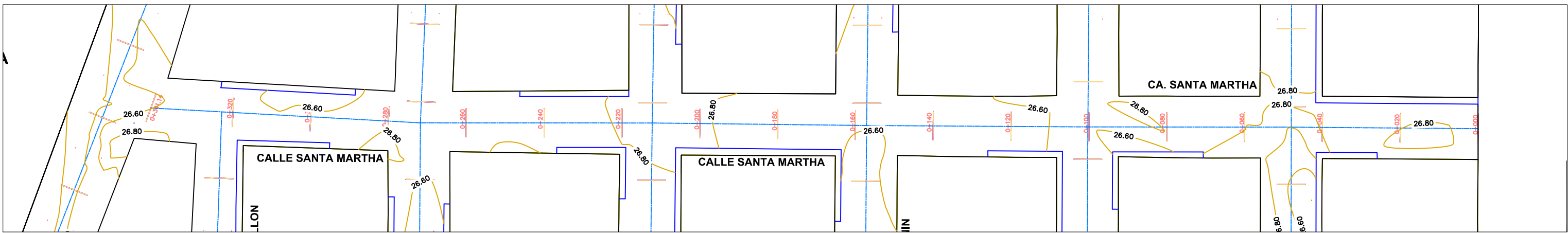
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE ARGENTINA
(Km 0+000 - 0+372.74)

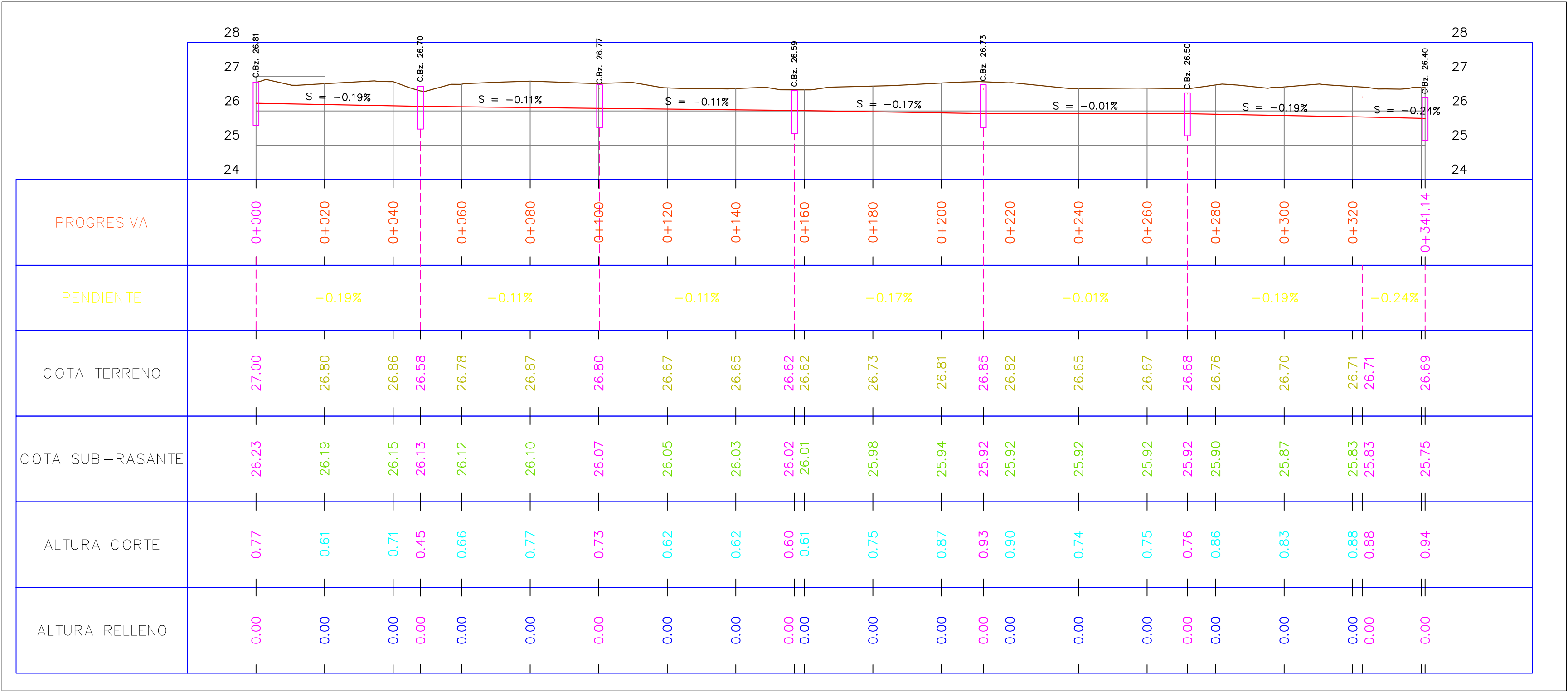
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-10



PLANTA - CALLE SANTA MARTHA
Km 0+000 - Km 0+341.14
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL
Km 0+000 - Km 0+341.14
EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO
Km 0+000 - Km 0+341.14
EC: 1:250

LEYENDA

Línea Subrasante

Terreno

Buzón

C. Bz.

Cota Buzón

Eje

Intersección

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO:

PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE SANTA MARTHA
(Km 0+000 - 0+341.14)

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES:

BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS

FECHA:

AGOSTO - 2019

ESCALA:

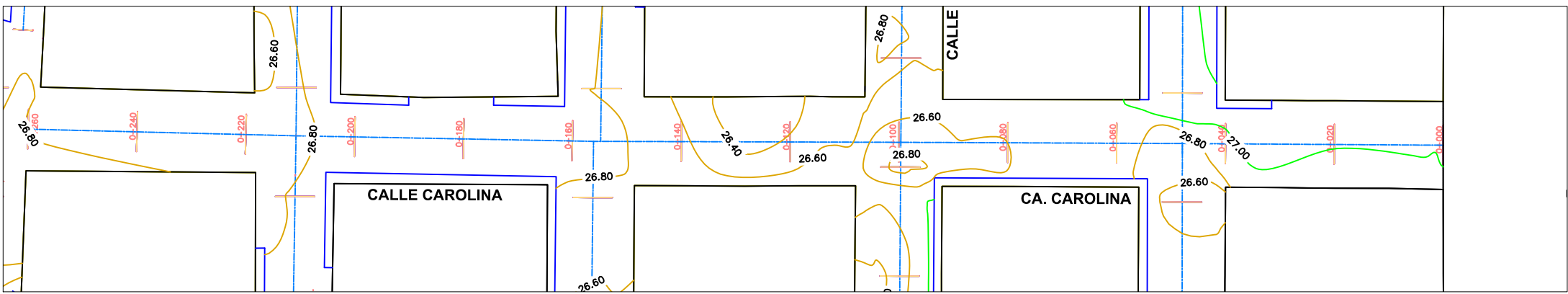
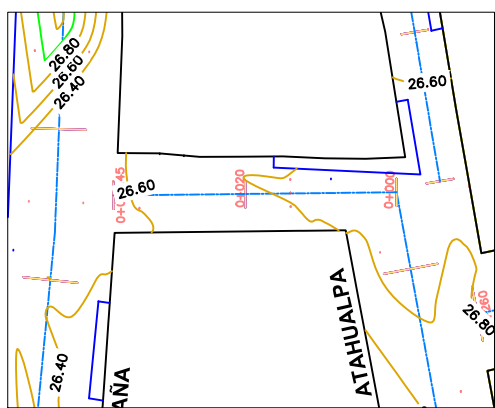
INDICADA

UBICACION:

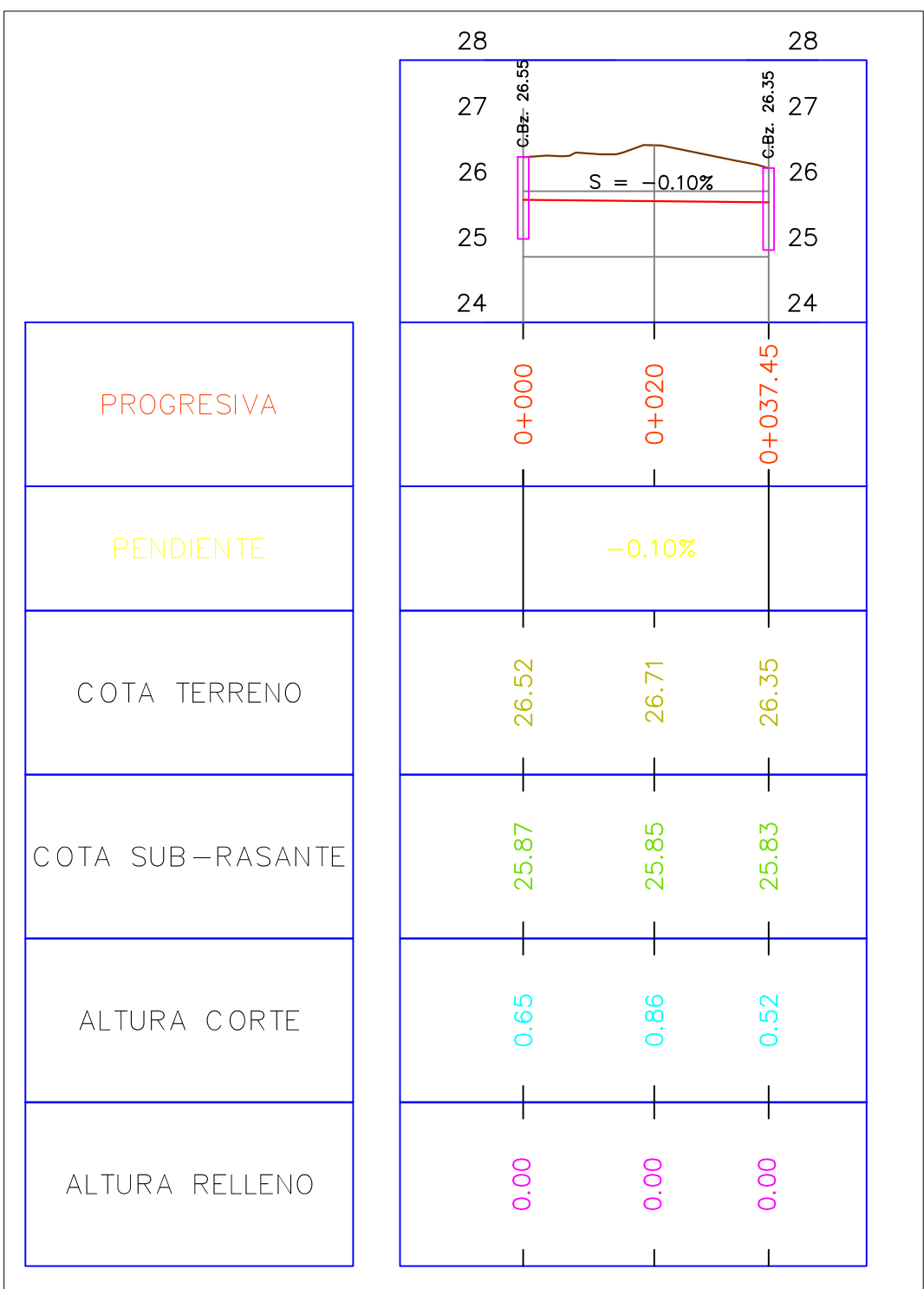
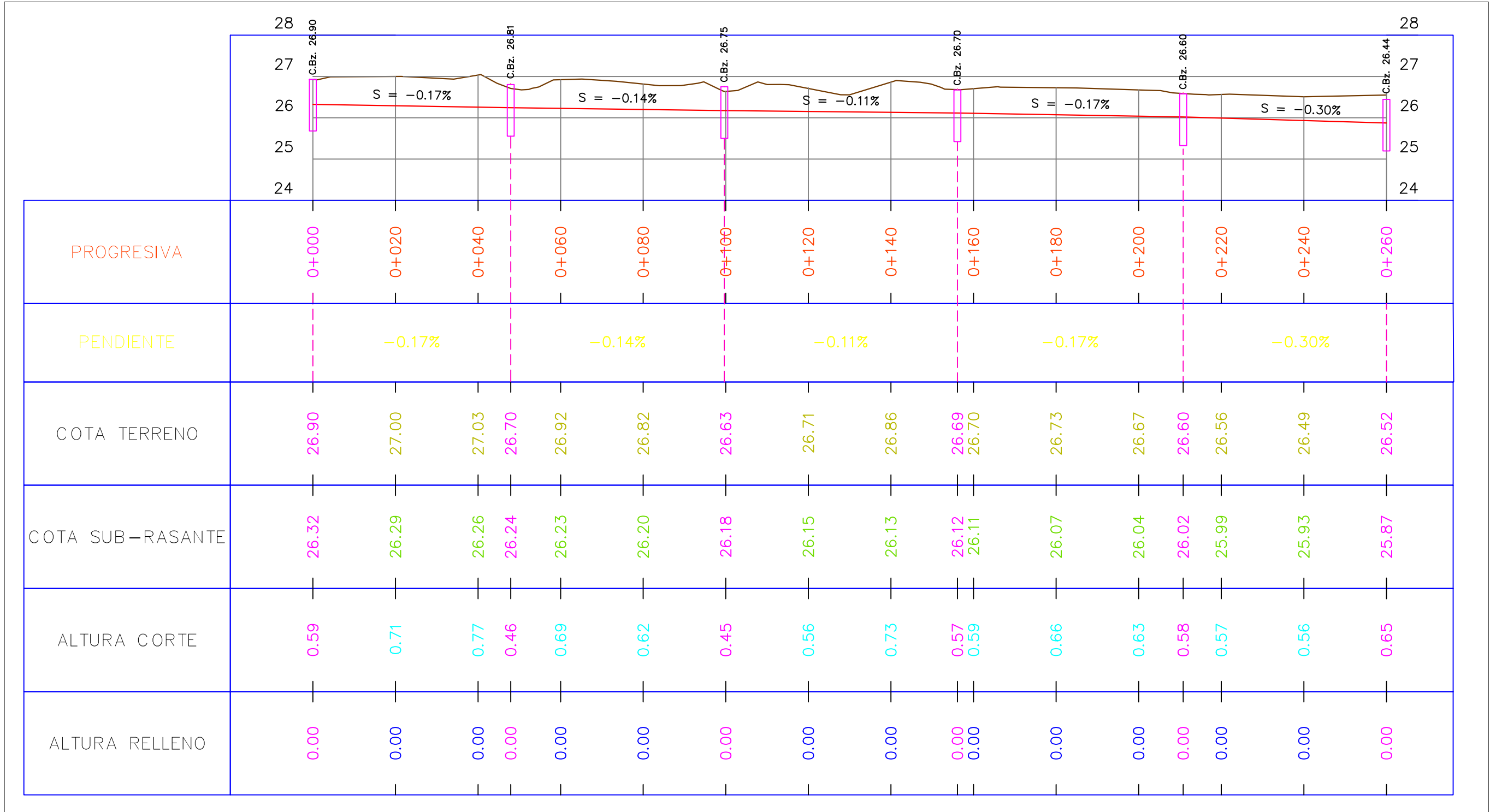
DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE

LAMINA:

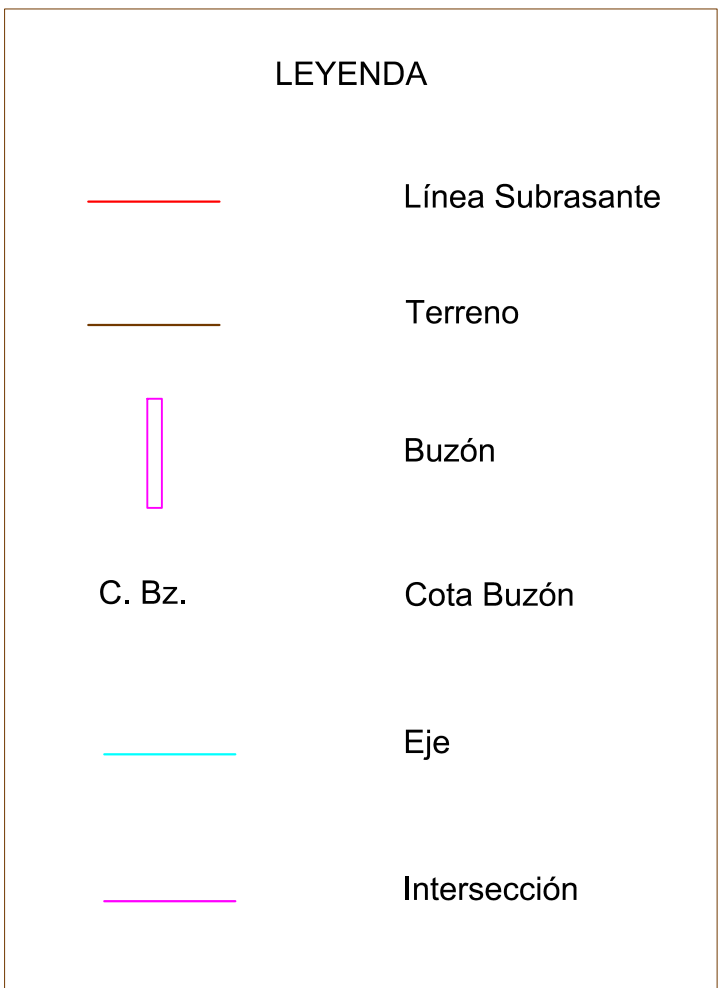
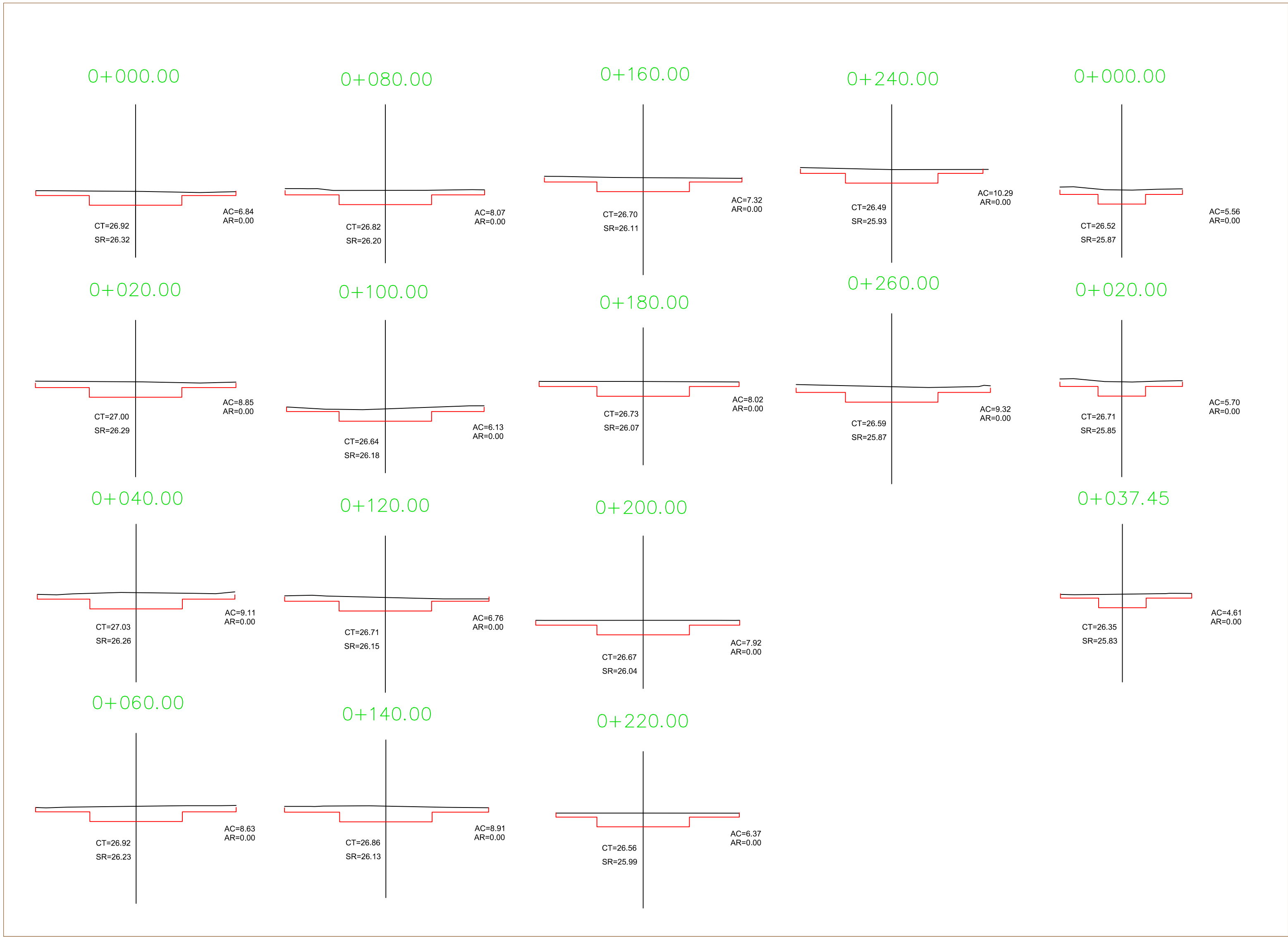
PP-SE-11



PLANTA - CALLE CAROLINA N° 1 - 2
Km 0+000 - Km 0+260.00, Km 0+000 - Km 0+037.45
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL
Km 0+000 - Km 0+260.00, Km 0+000 - Km 0+037.45
EV: 1/100 EH: 1/1000



SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO
Km 0+000 - Km 0+260.00, Km 0+000 - Km 0+037.45
EC: 1:250

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE CAROLINA N° 1 - 2
(Km 0+000 - 0+260.00, Km 0+000 - 0+037.45)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

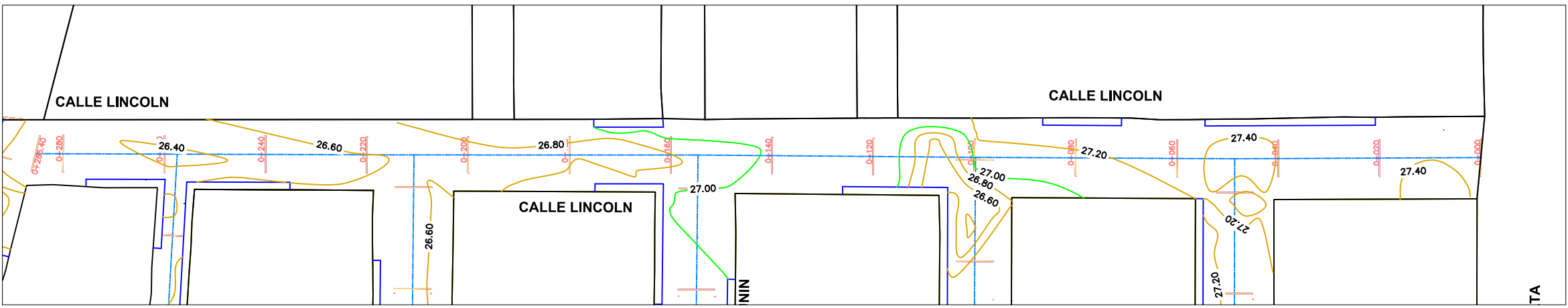
RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS

FECHA: AGOSTO - 2019

ESCALA: INDICADA

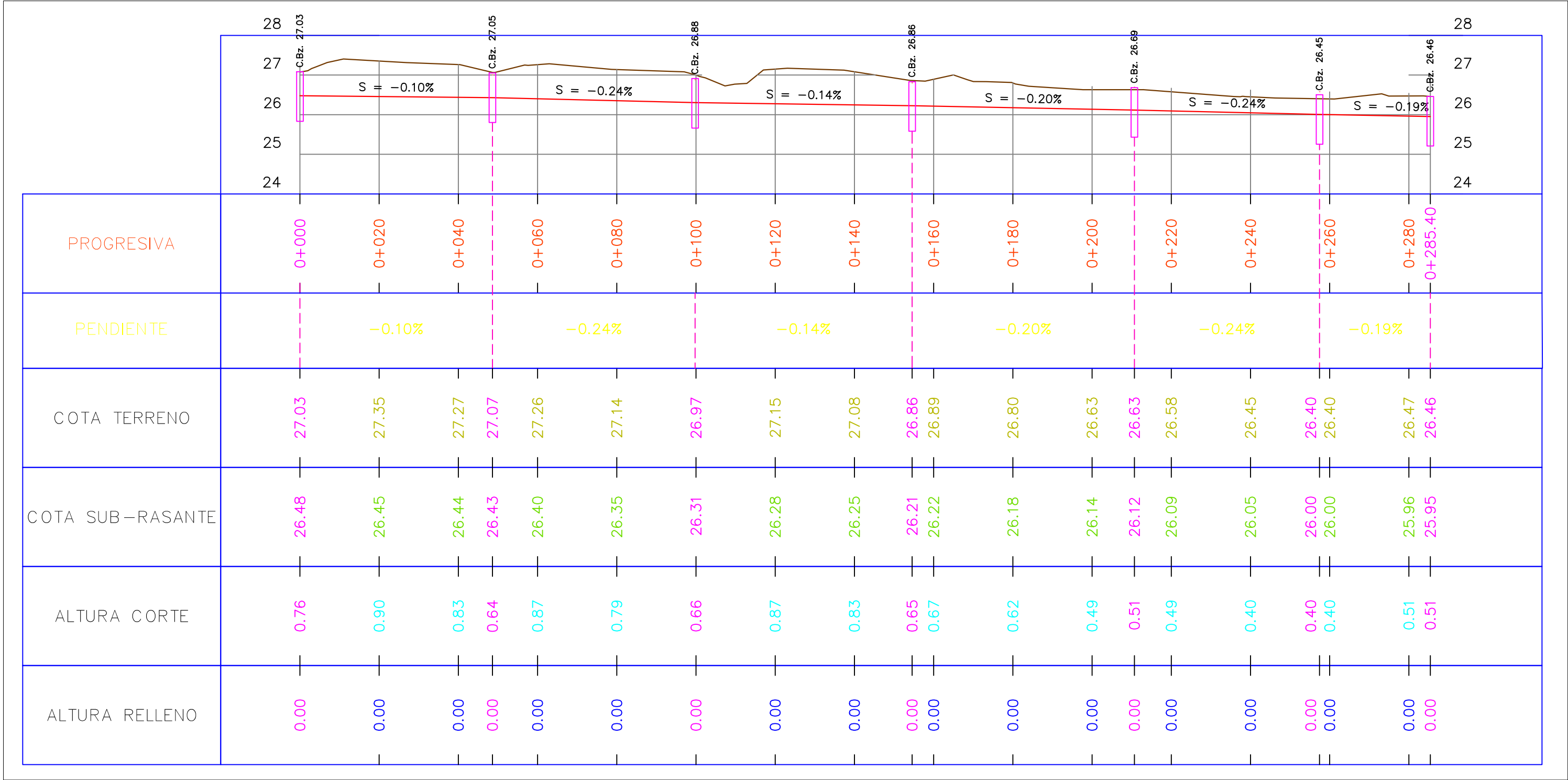
UBICACION: DIST : JOSÉ LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DPTO : LAMBAYEQUE

LAMINA: PP-SE-12



PLANTA - CALLE LINCOLN

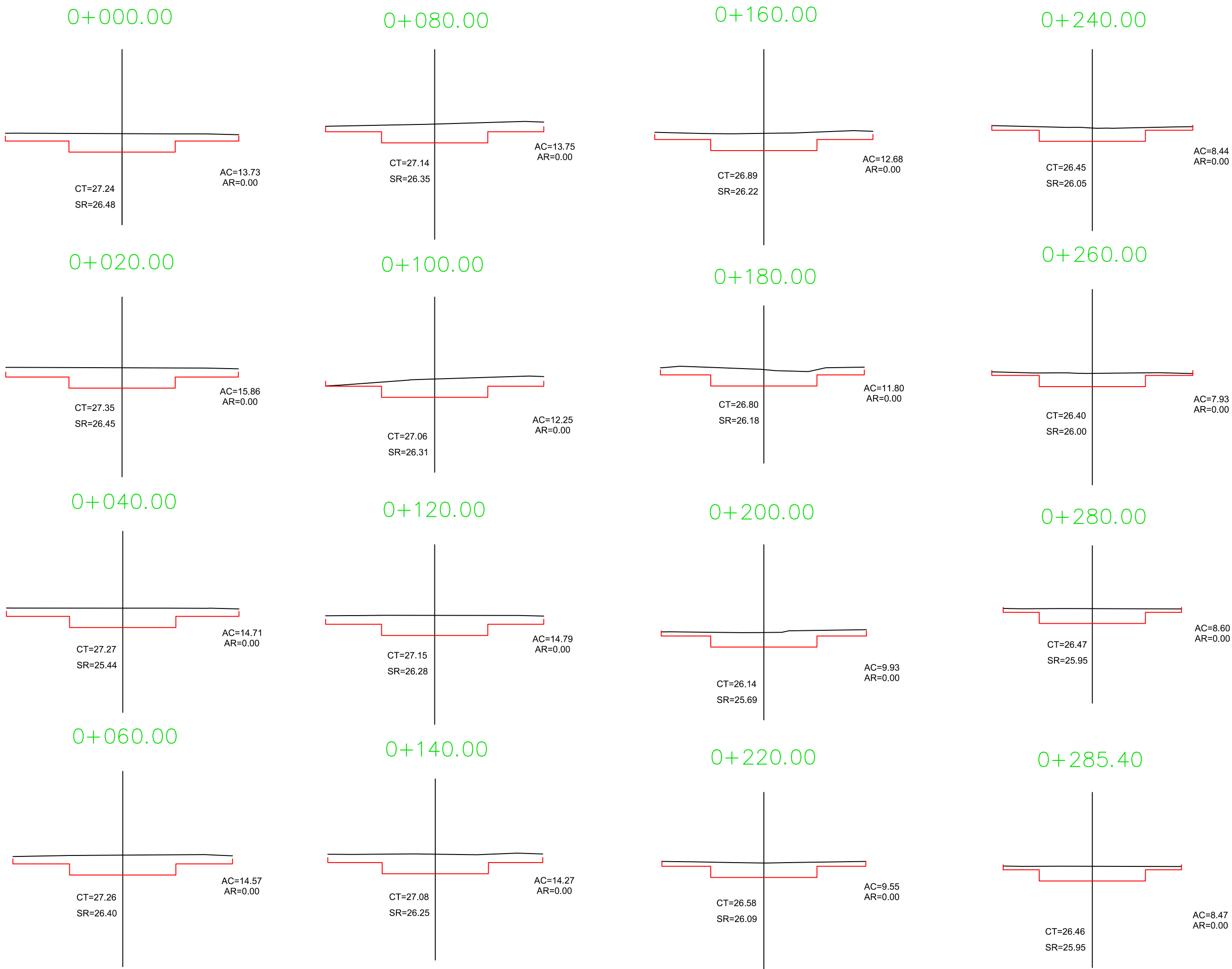
Km 0+000 - Km 0+285.40
ESC: 1/1000



PERFIL LONGITUDINAL

Km 0+000 - Km 0+285.40

EV: 1/100 EH: 1/1000



- LEYENDA
- Línea Subrasante
 - Terreno
 - Buzón
 - C. Bz.
 - Eje
 - Intersección

SECCIONES TRANSVERSALES - PAVIMENTO ASFALTICO

Km 0+000 - Km 0+285.40

EC: 1:250

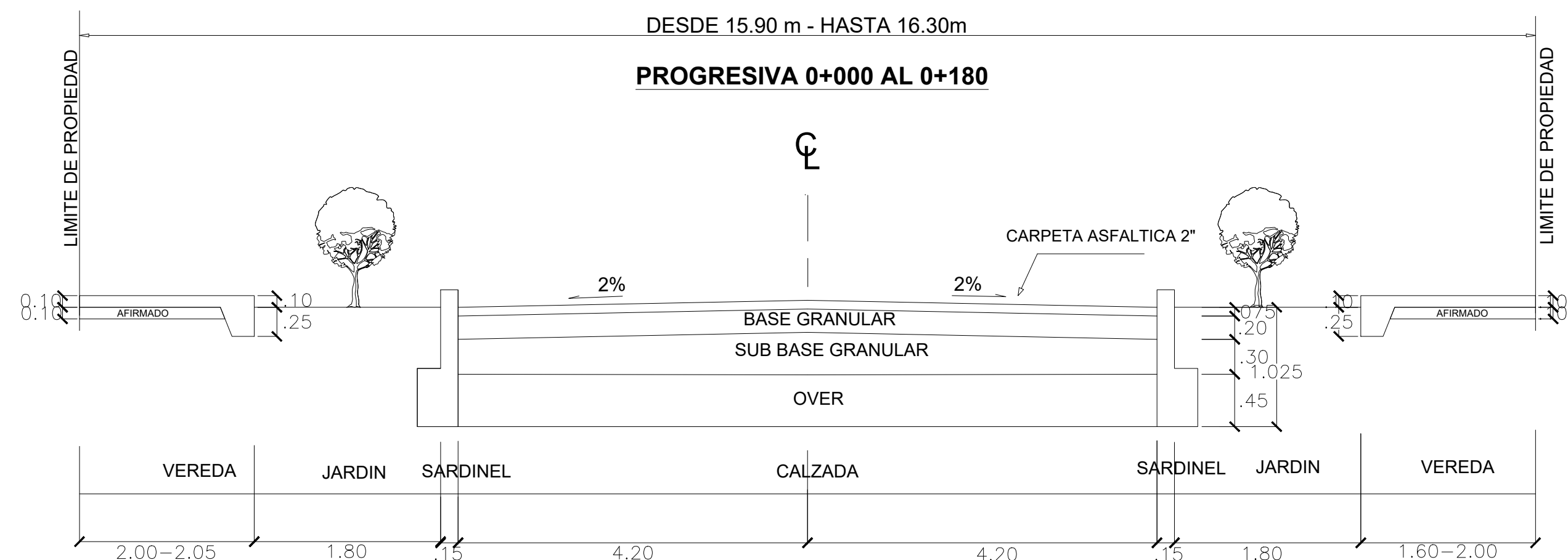
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE LINCOLN
(Km 0+000 - 0+285.40)

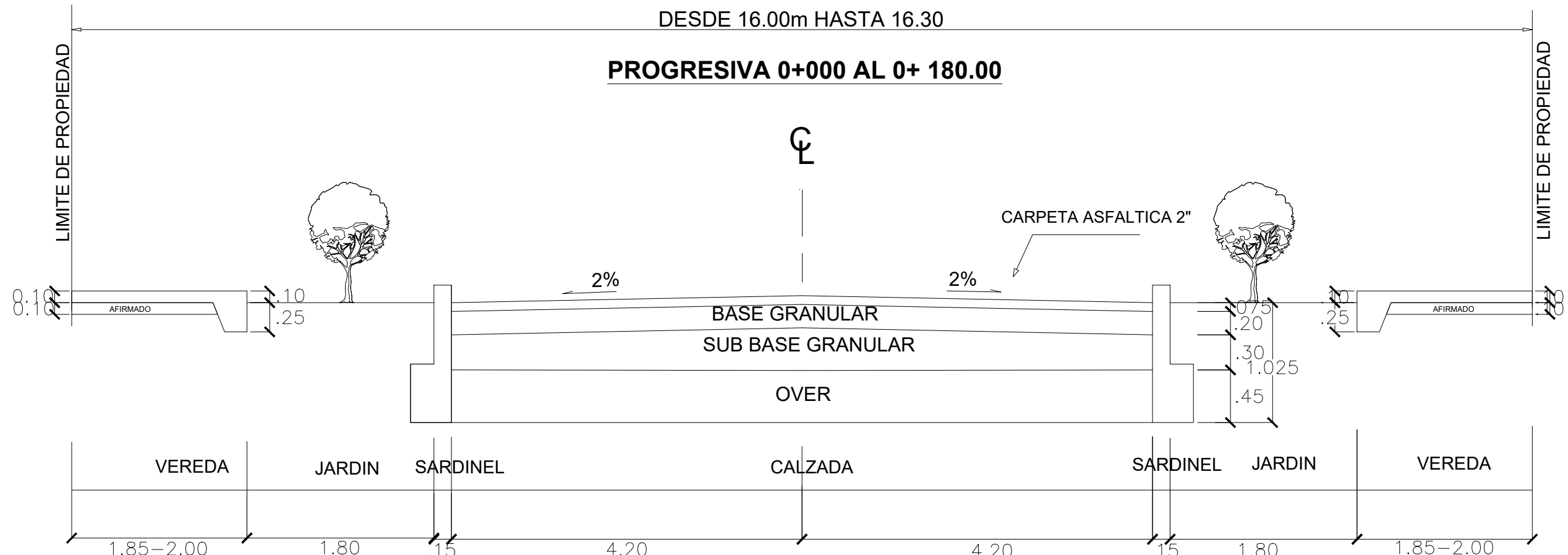
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN EN EL 1ER SECTOR DE
LA URBANIZACIÓN URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

RESPONSABLES: BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS
FECHA: AGOSTO - 2019
ESCALA: INDICADA

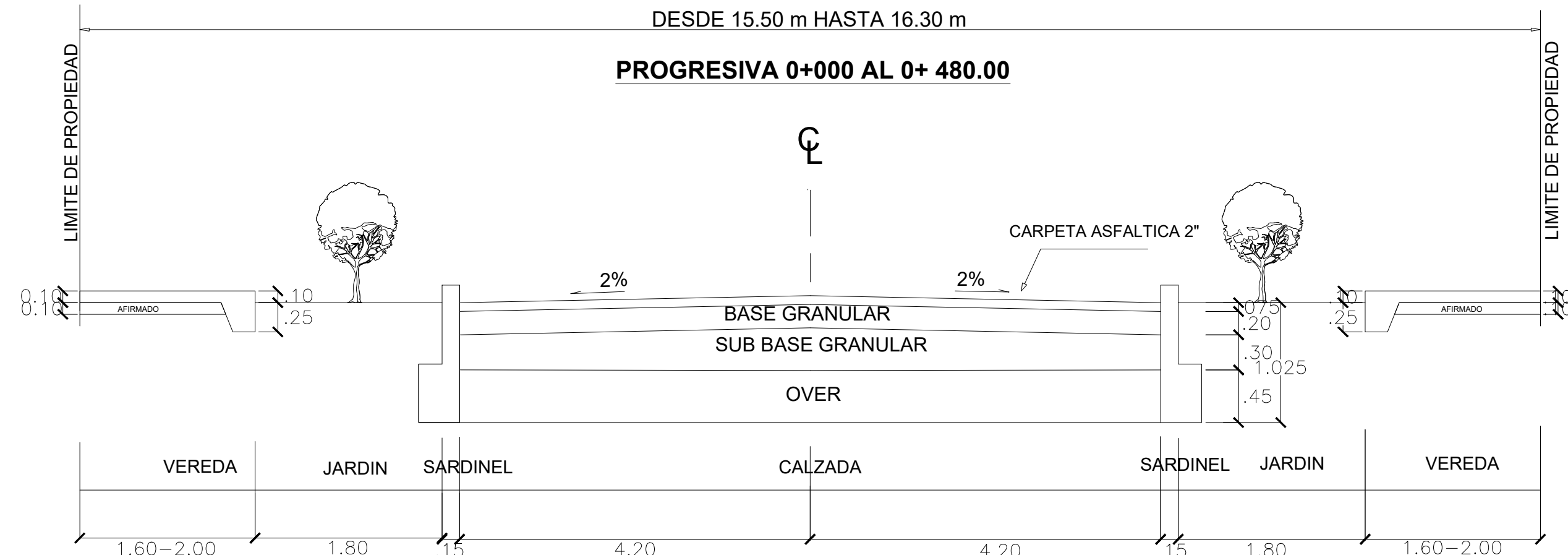
UBICACION: DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ
PROV : CHICLAYO
DFTO : LAMBAYEQUE
LAMINA: PP-SE-13



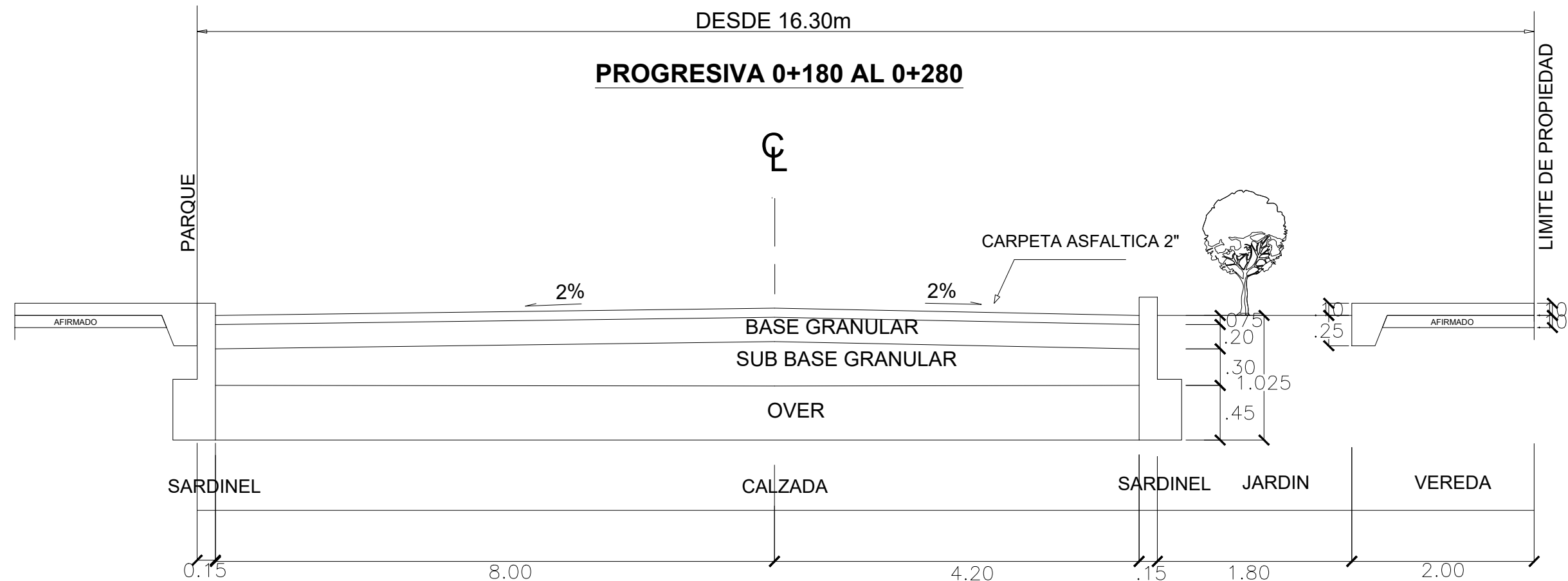
CALLE INCANATO 09 - 10



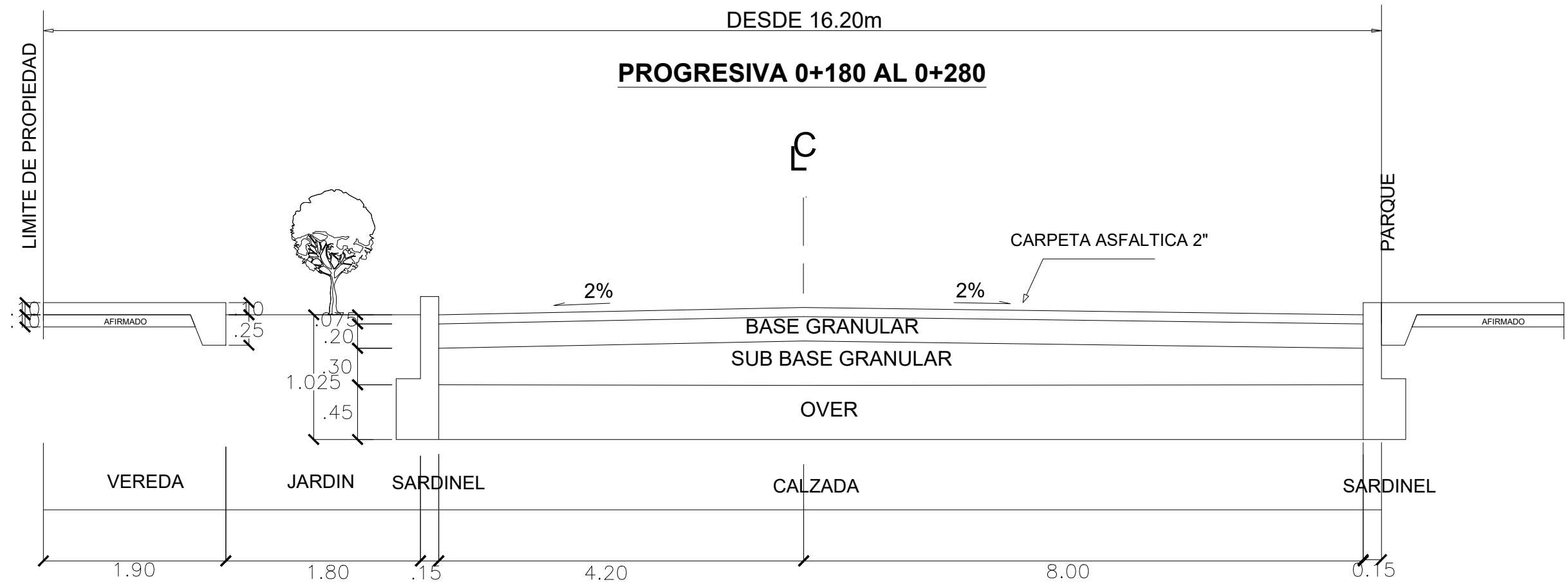
CALLE JUNIN 09 - 10



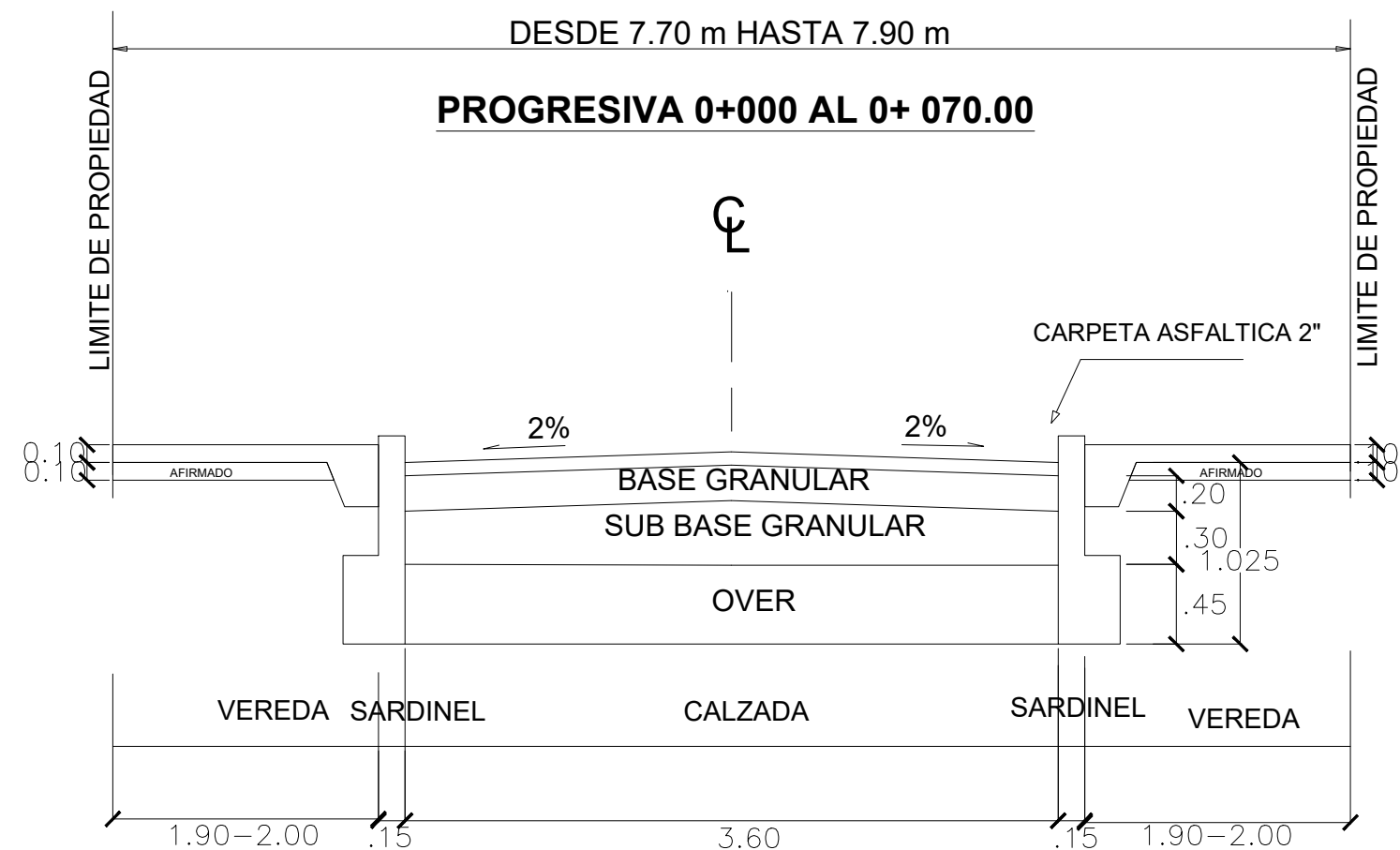
CALLE ATAHUALPA 09 - 10 - 11 - 12 - 13



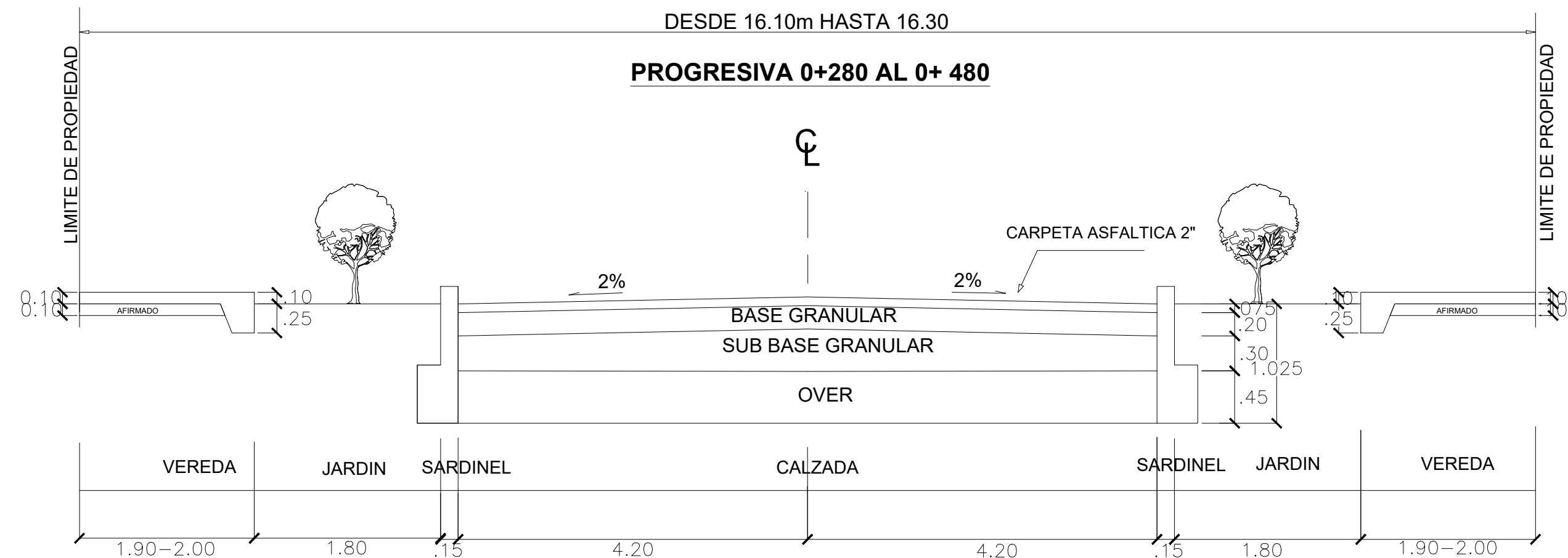
CALLE INCANATO 11



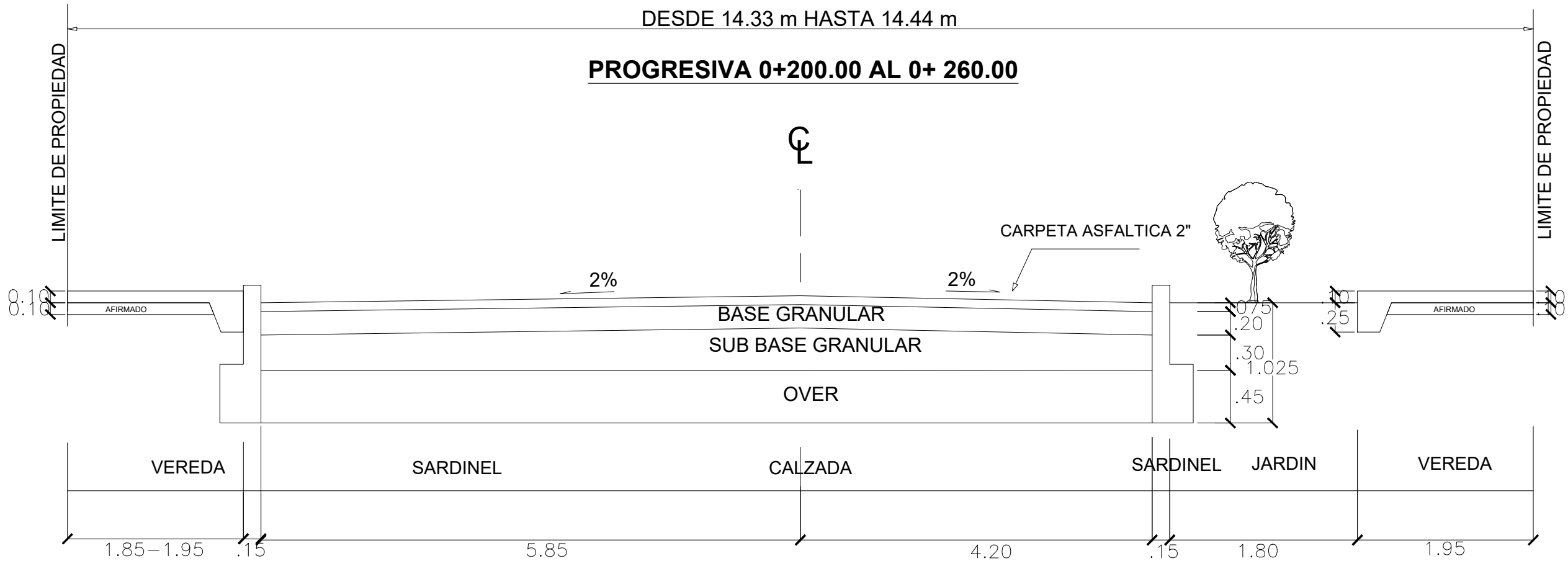
CALLE JUNIN 11



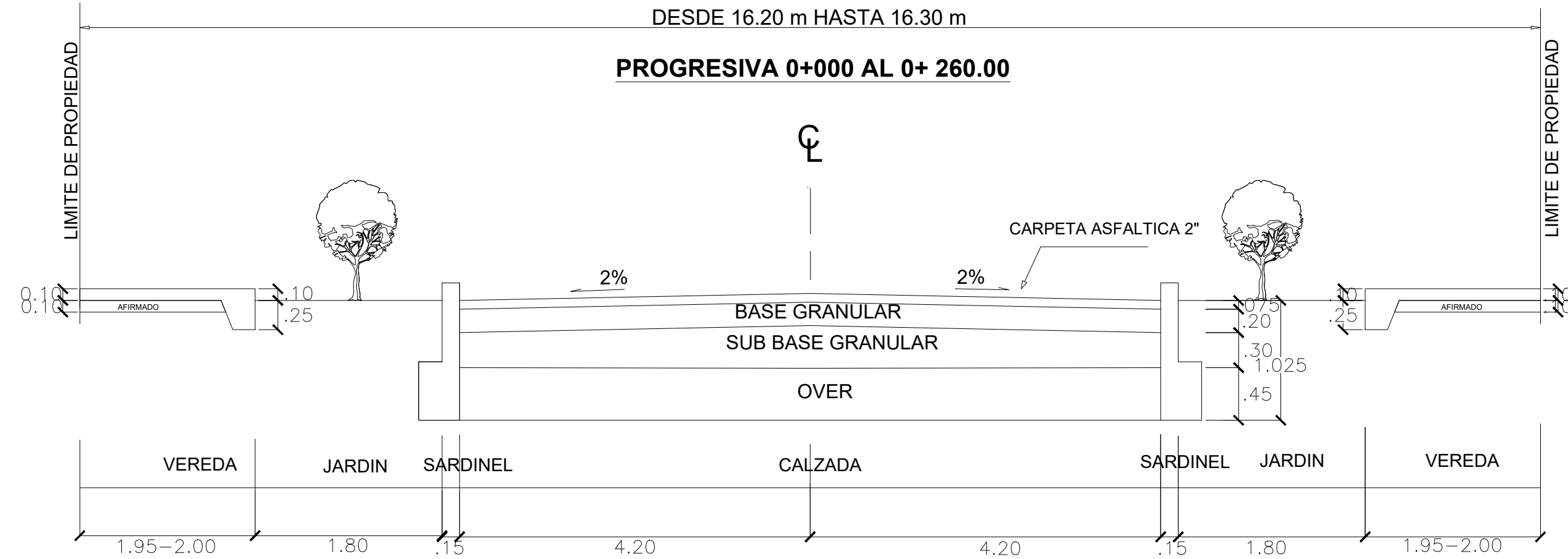
CALLE ATAHUALPA 14



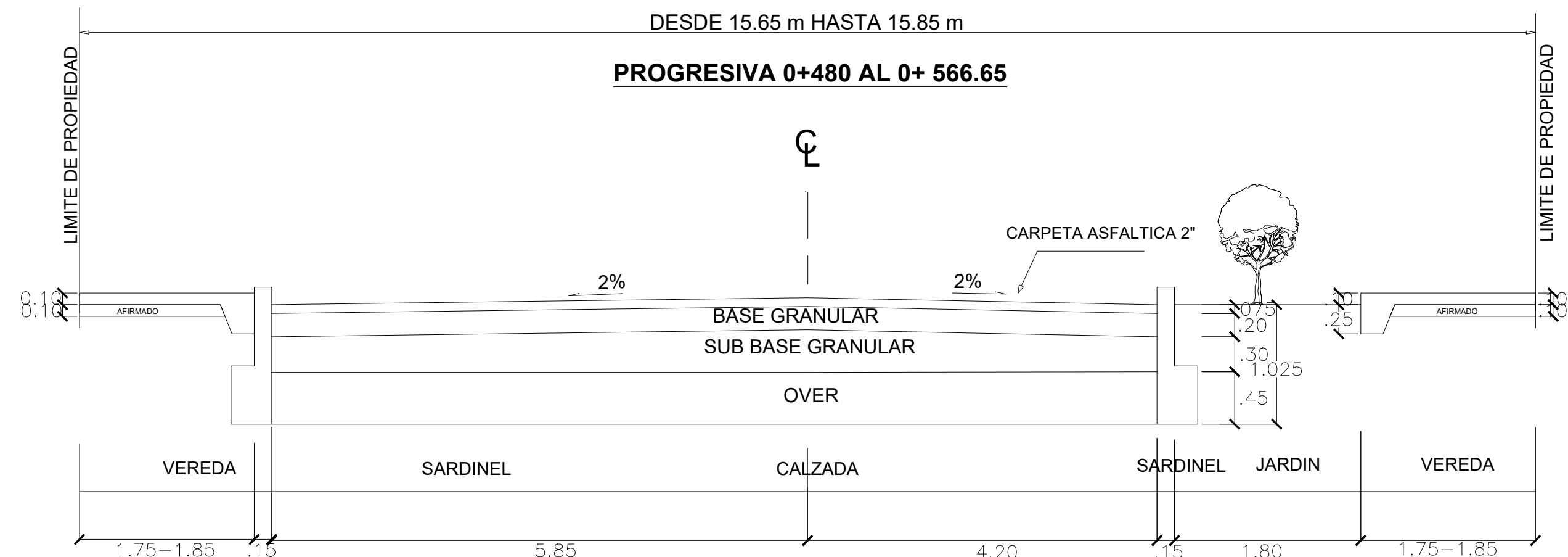
CALLE INCANATO 12-13



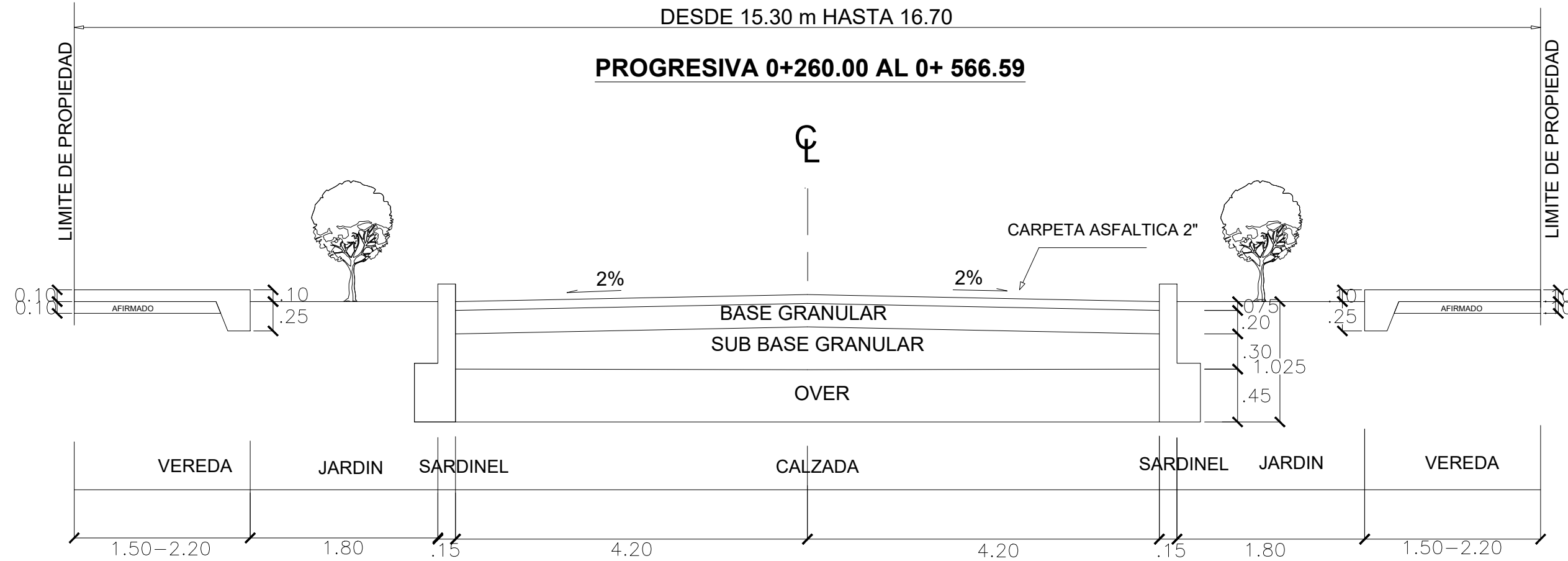
CALLE JUNIN 12



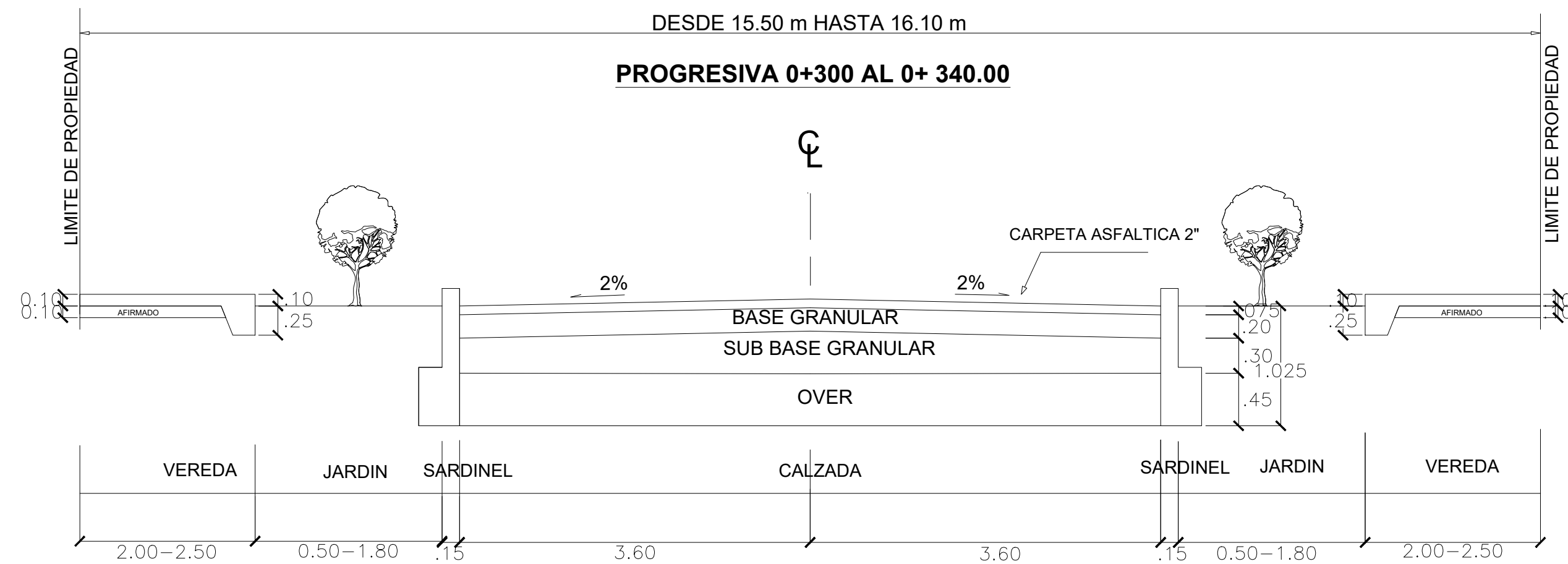
CALLE NICOLAS DE AYLLON 09 - 10 - 11



CALLE INCANATO 14



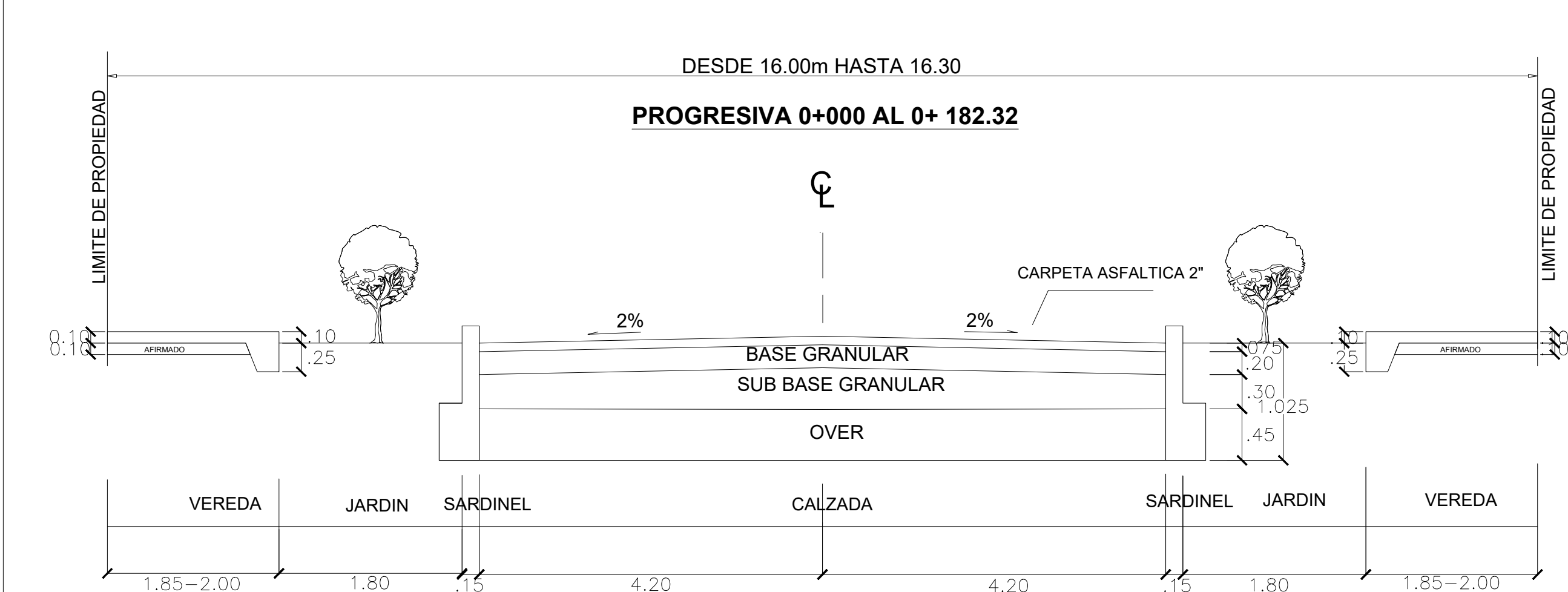
CALLE JUNIN 13 - 14



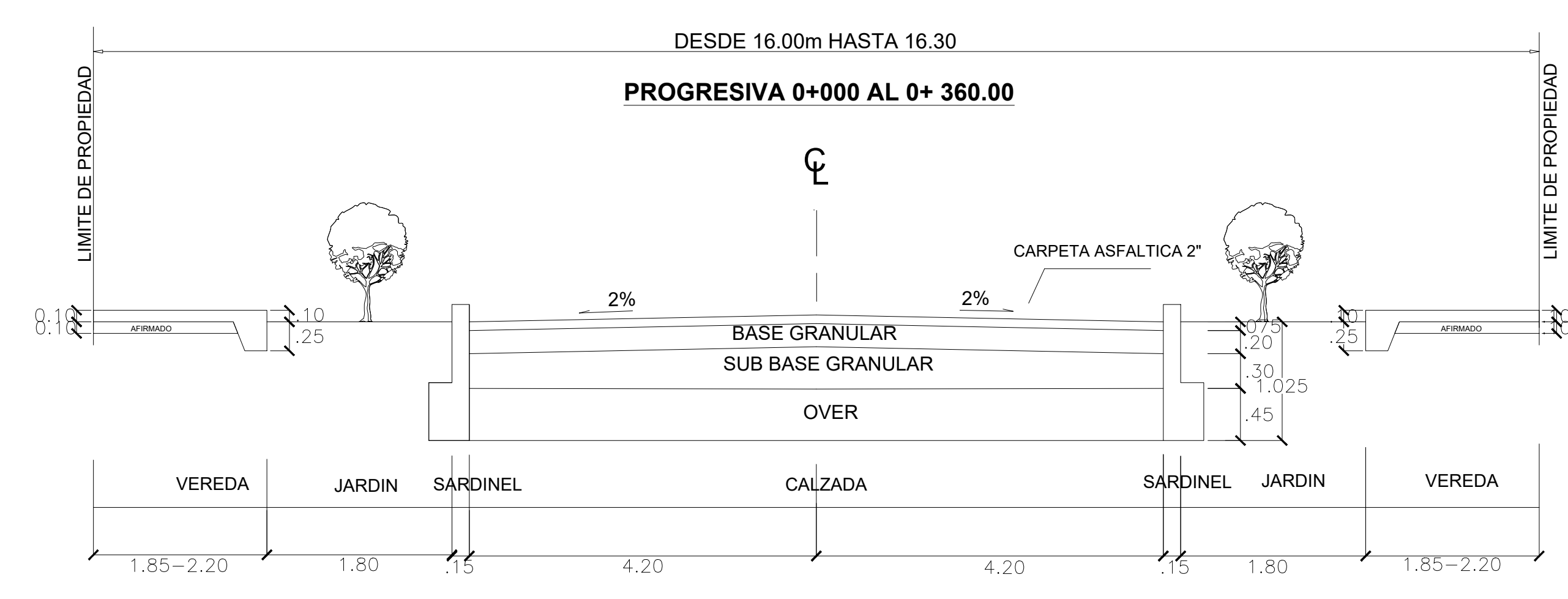
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1) Carpeta Asfaltica:	e = 3"
2) Sardinell Fcn 175Kg/cm2	
3) Mejoramiento Subasante:	e = 0.45m
3) Base Granular Afirmado:	e = 0.30m
4) Sub Base Granular Arena Fina:	e = 0.20m
5) Vereda Fcn 175Kg/cm2:	e = 0.10m
base mezcla C.A.P. 1:3:3, a= 30m,	
acabado pasta C.A. 1:2 = 1cm	
6) Juntas en veredas: Asfalto RC-250 con arena gruesa, 1:4	
construcción @ 3m.	

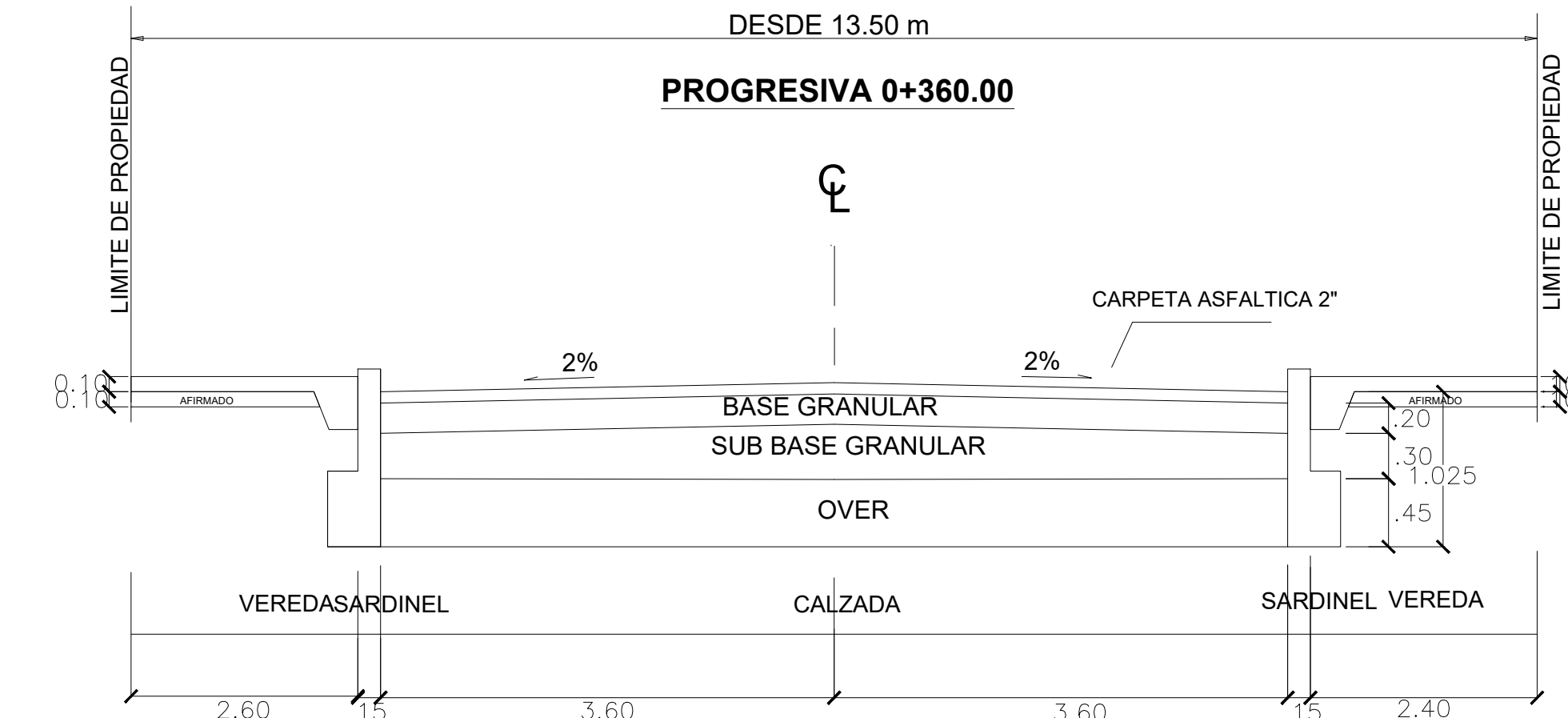
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PLANO: PLANO DE SECCIONES TIPICAS - PAVIMENTO ASFALTICO			
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URBANICA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
RESPONSABLES:	BACH. GASTELU LVAQUE MIGUEL JESUS	FECHA:	AGOSTO - 2019
UBICACION:	DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPO : LAMBAYEQUE	ESCALA:	1/25
		LAMINA:	PST-01



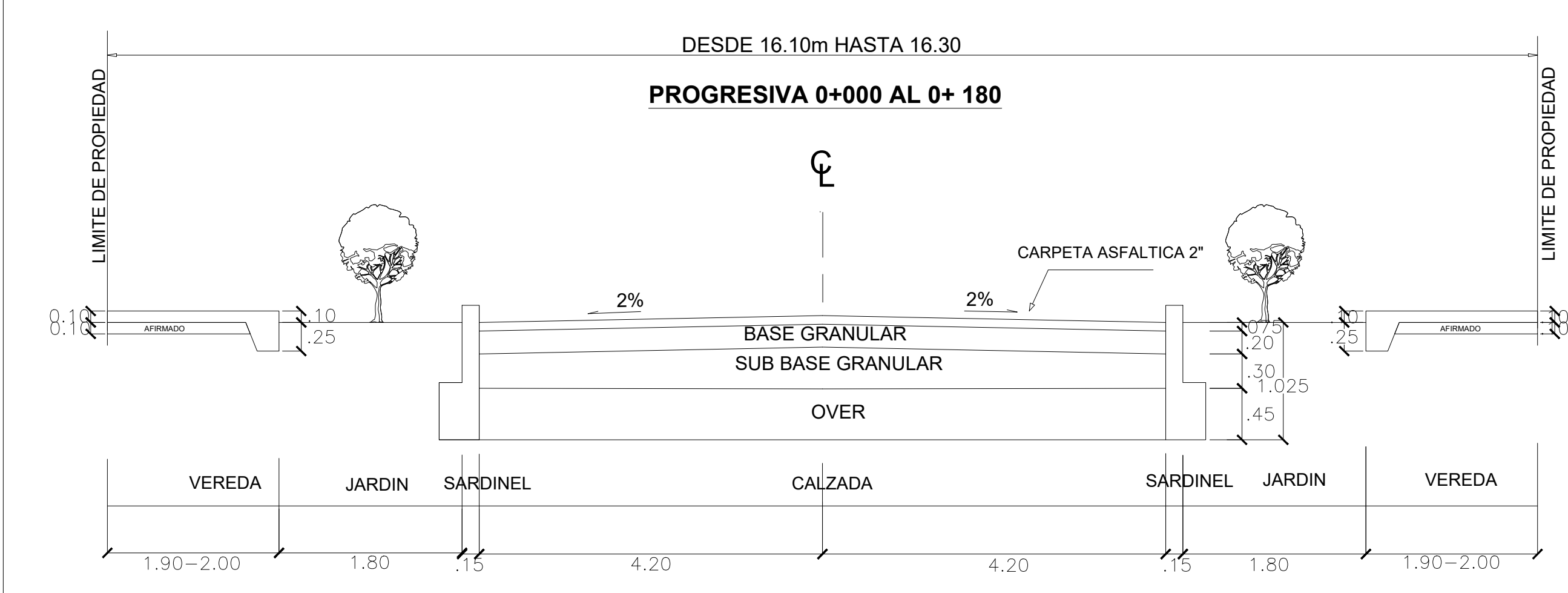
CALLE AYACUCHO 09 - 10



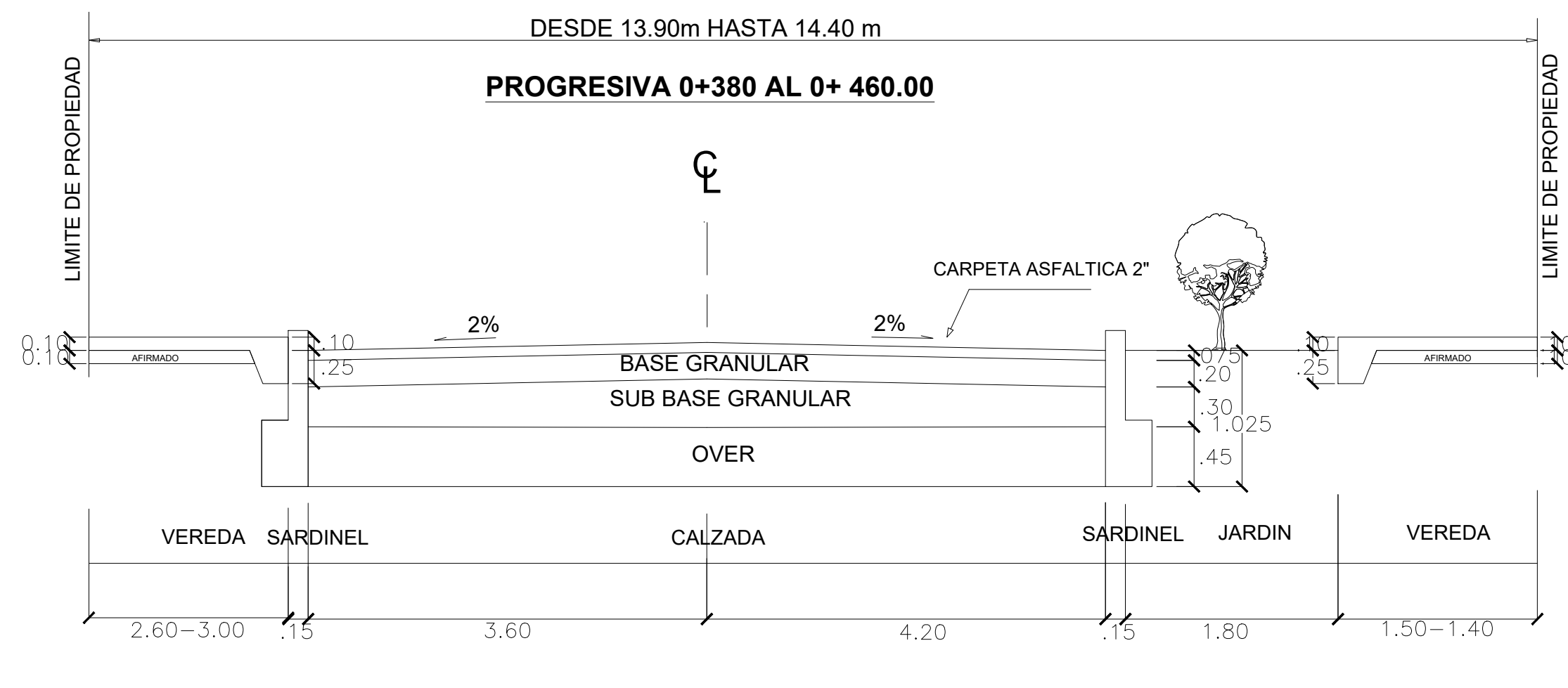
CALLE HUASCAR 09 - 10 - 11 - 12



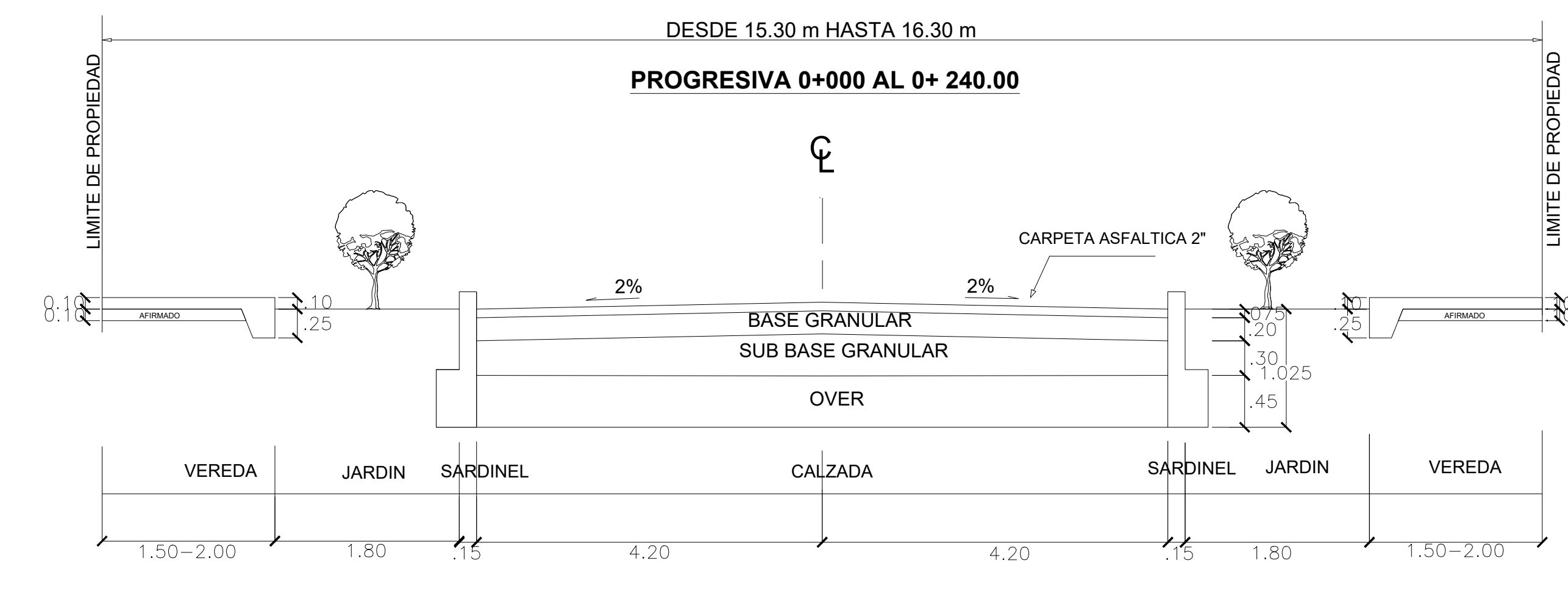
CALLE NICOLAS DE AYLLON 12



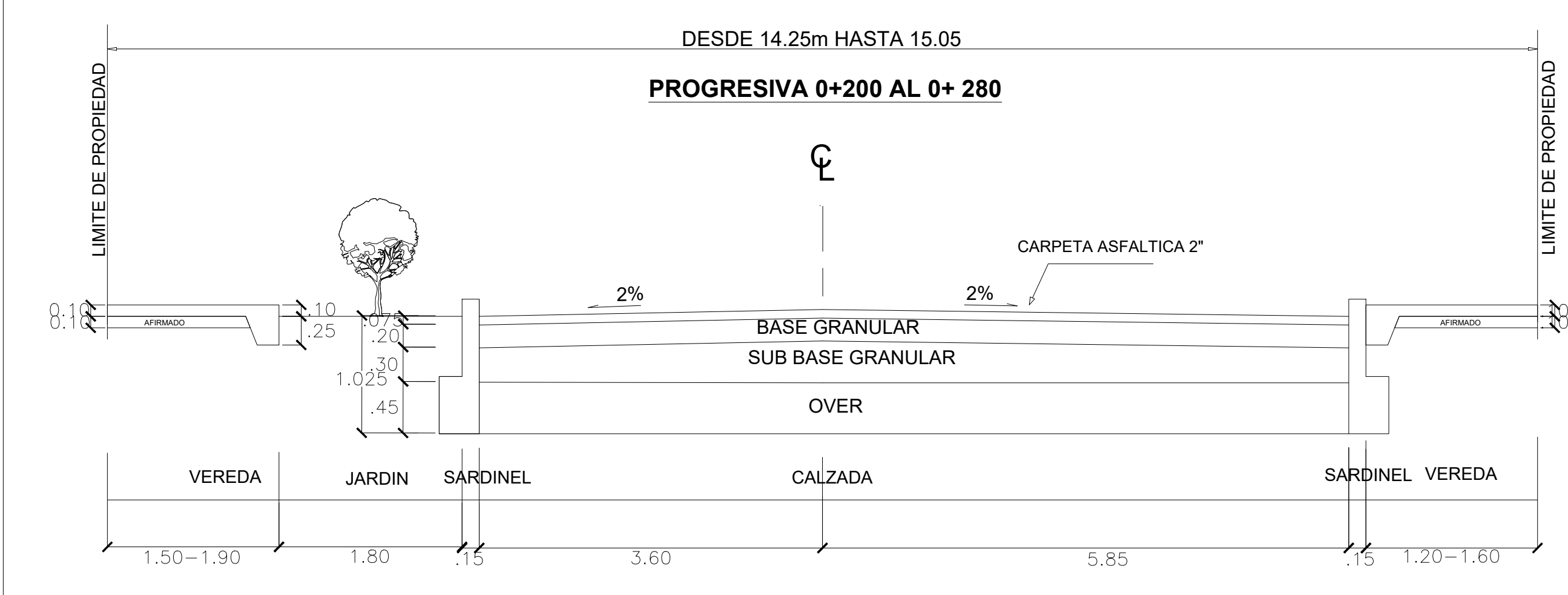
CALLE AYACUCHO
12-13



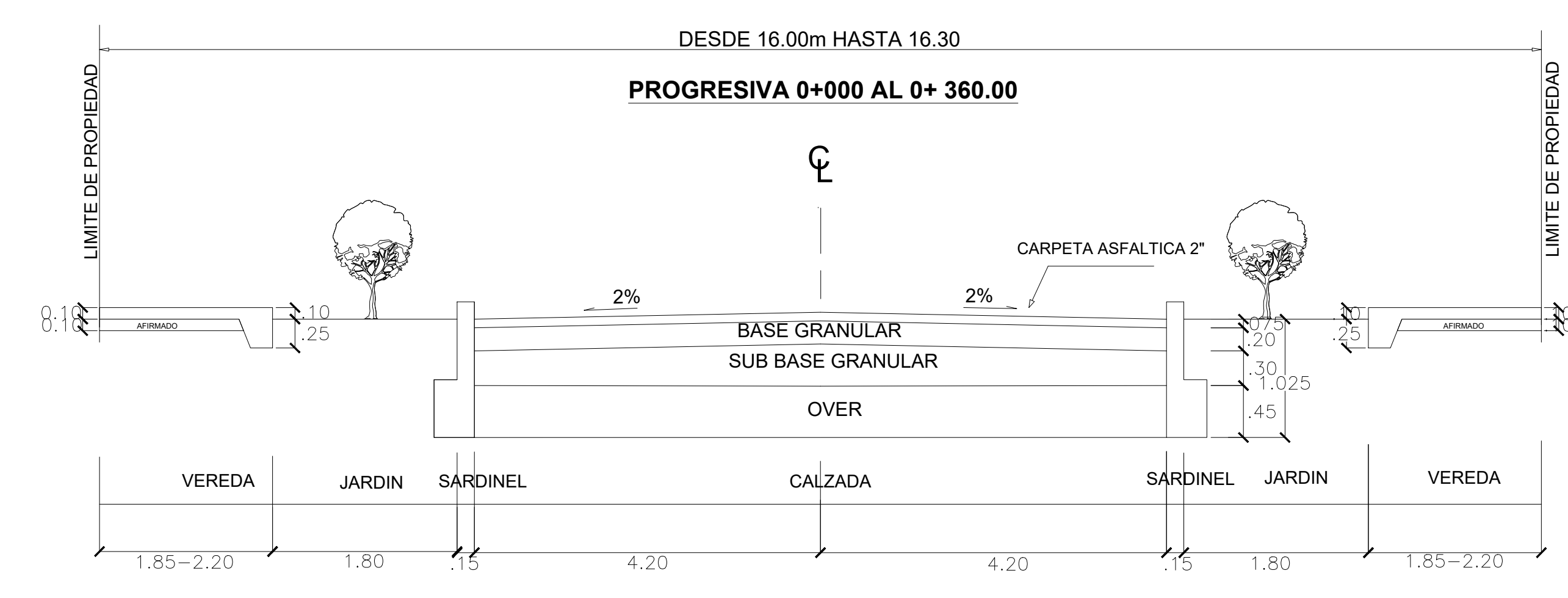
CALLE HUASCAR 13



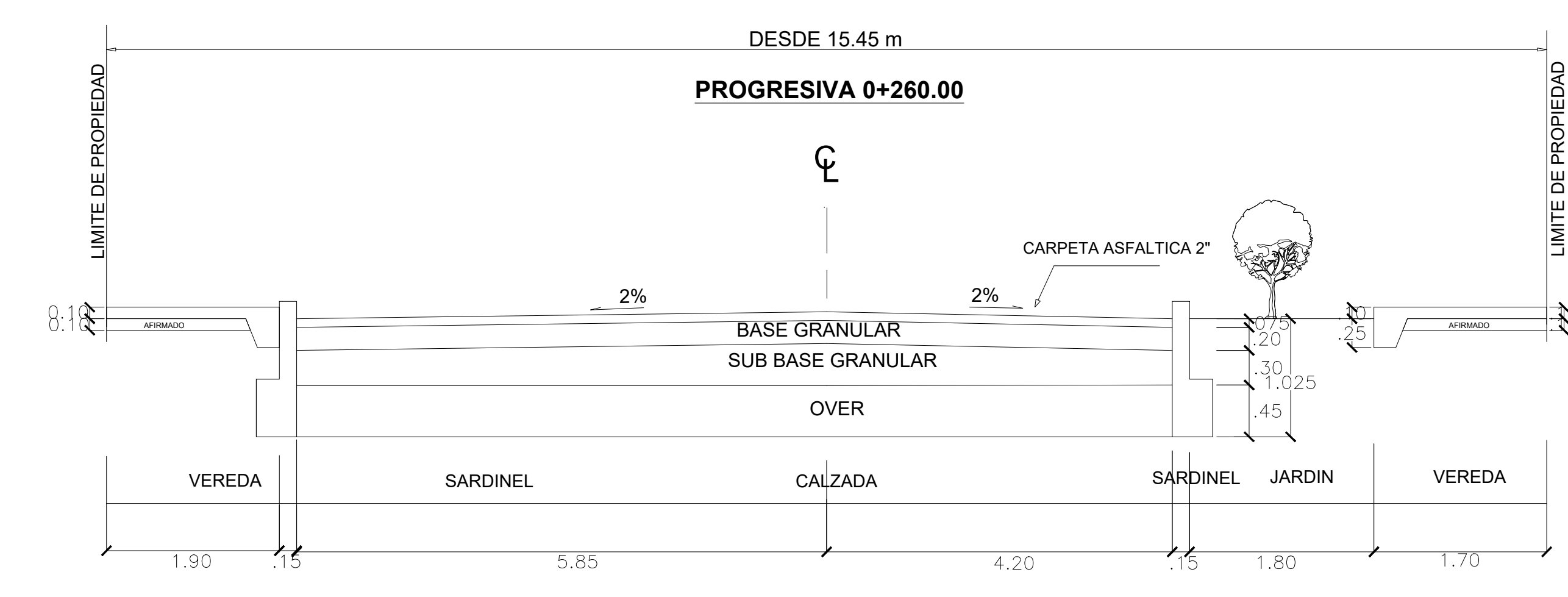
CALLE ESPAÑA 09 - 11



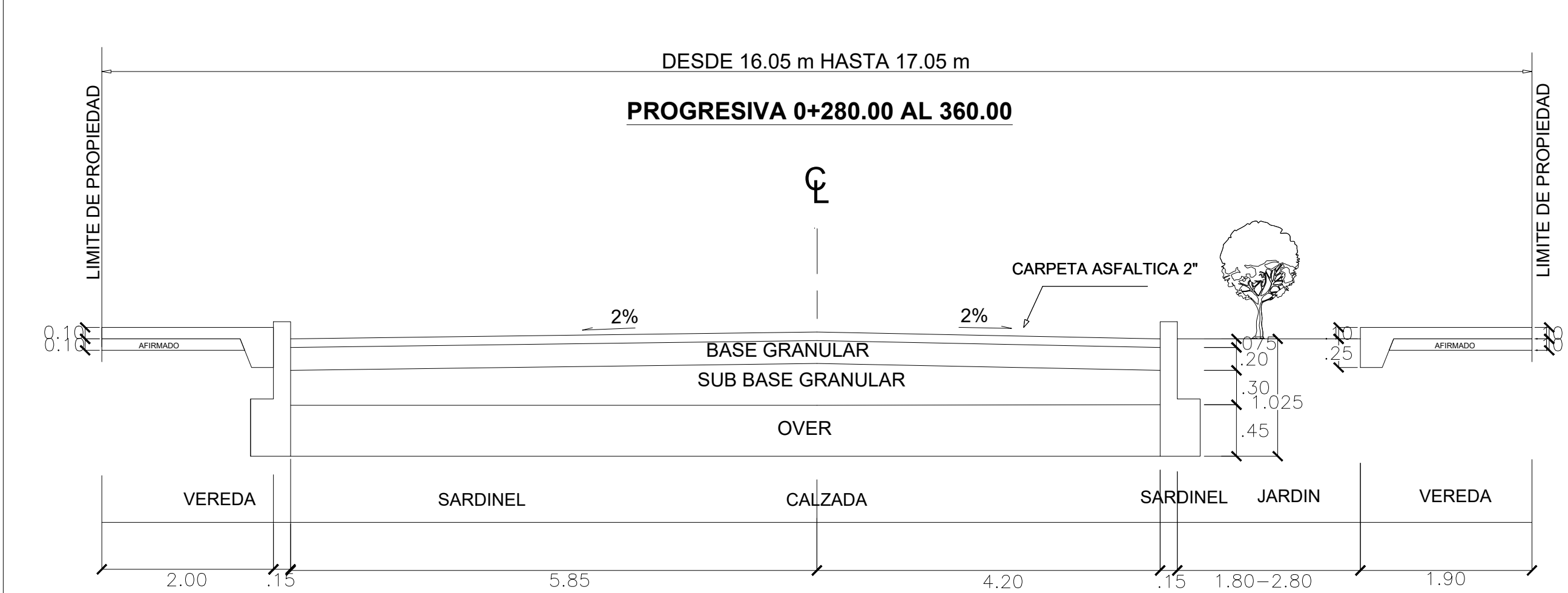
CALLE AYACUCHO 14



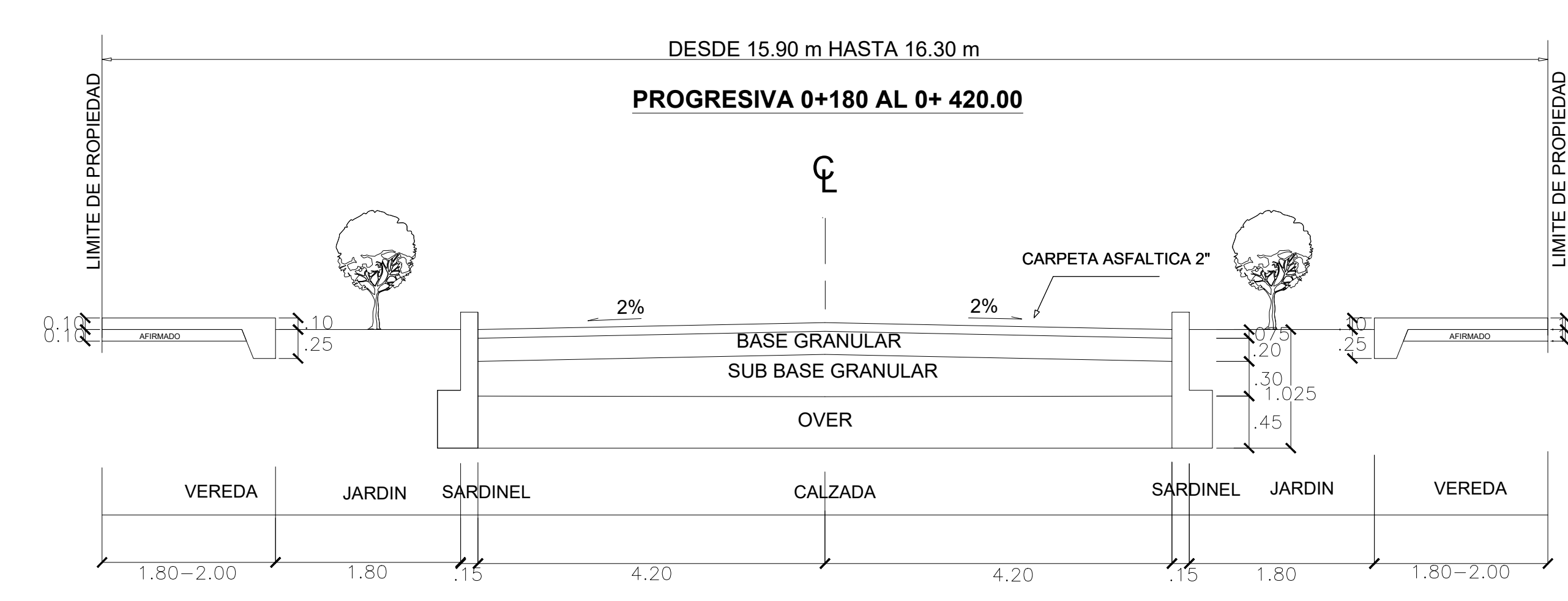
CALLE HUASCAR 14



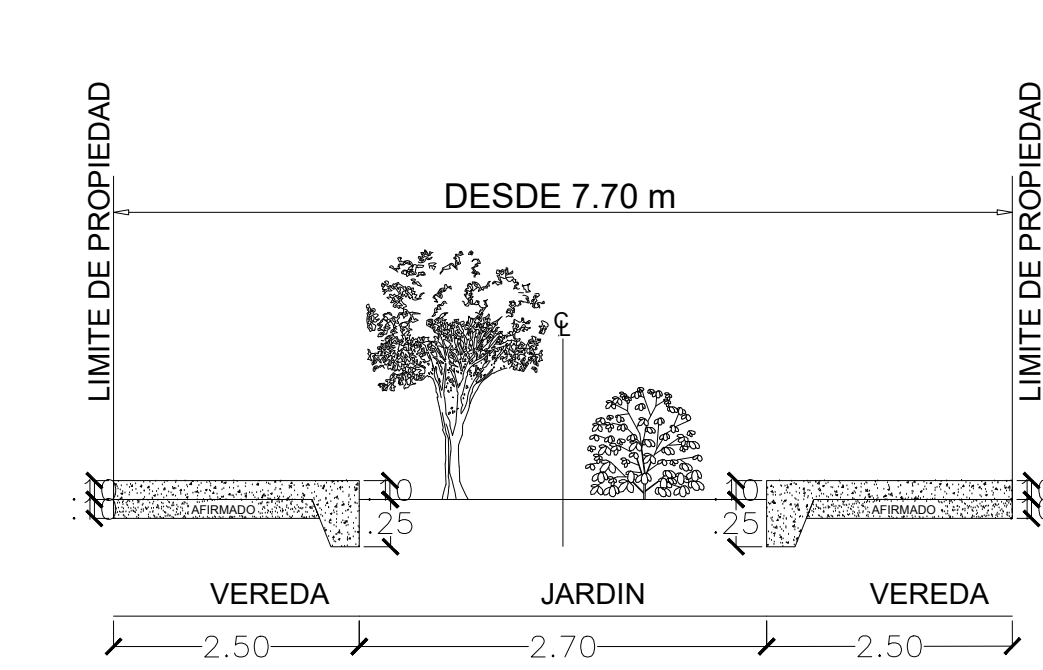
CALLE ESPAÑA 11



CALLE ESPAÑA 12



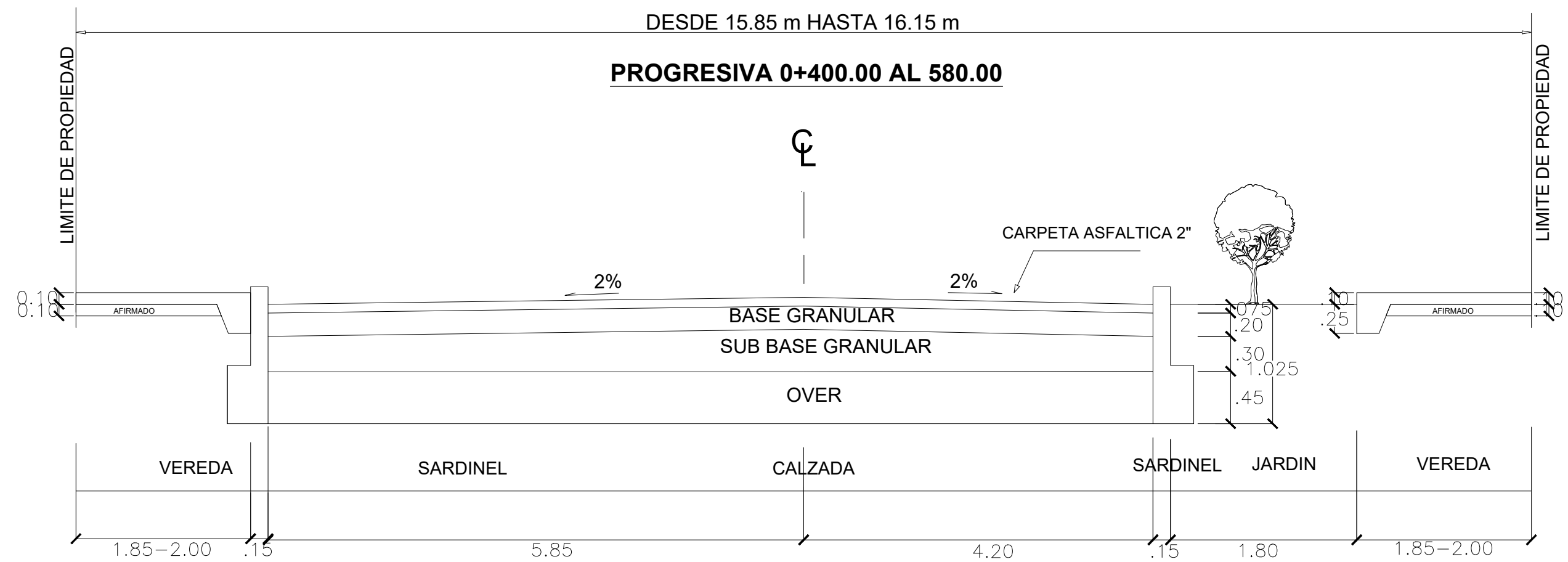
CALLE PANAMA 17



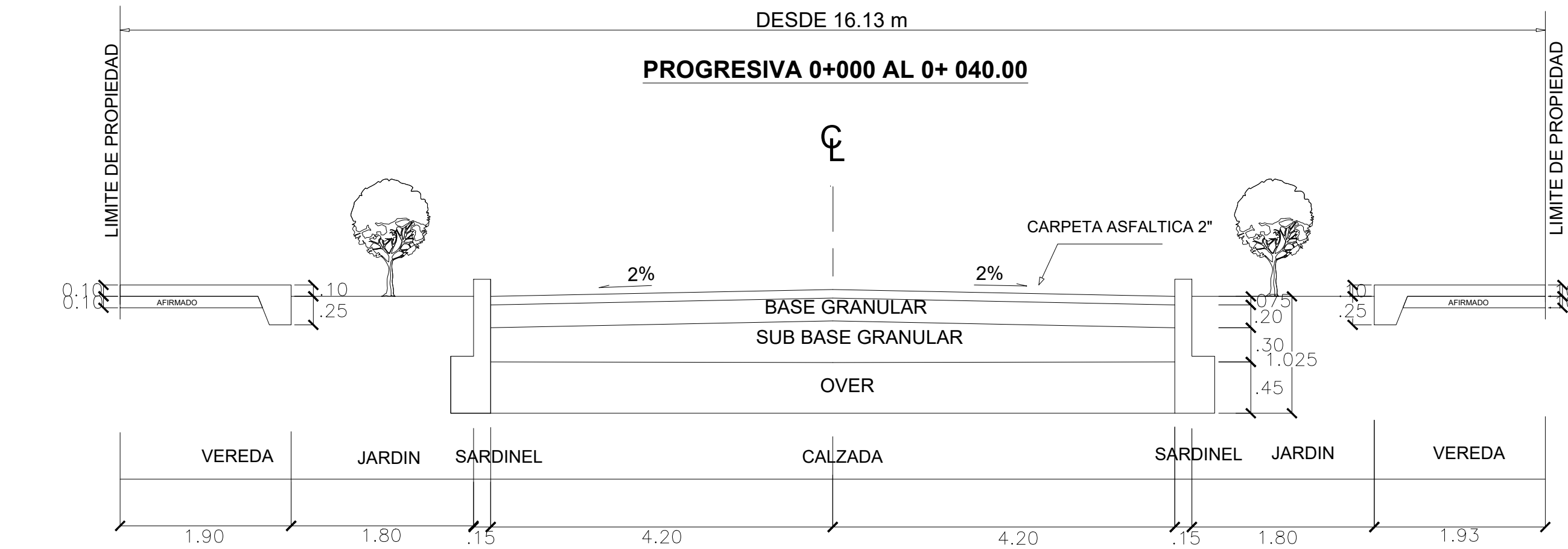
PASAJE S/N

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1) Carpeta Asfaltica:	e = 3"
2) Sardinell fcn 175Kg/cm2	
3) Mejoramiento Subasante:	e = 0.45m
4) Base Granular Afirmado:	e = 0.30m
5) Sub Base Granular Arena Fina:	e = 0.20m
6) Vereda fcn 175Kg/cm2:	e = 0.10m
base mezcla C.A.P. 1:3:3, e = 9cm,	
acabado pasta C.A. 1:2 = 1cm	
6) Juntas en veredas: Asfalto RC-250 con arena gruesa, 1:4	
construcción @ 3m.	

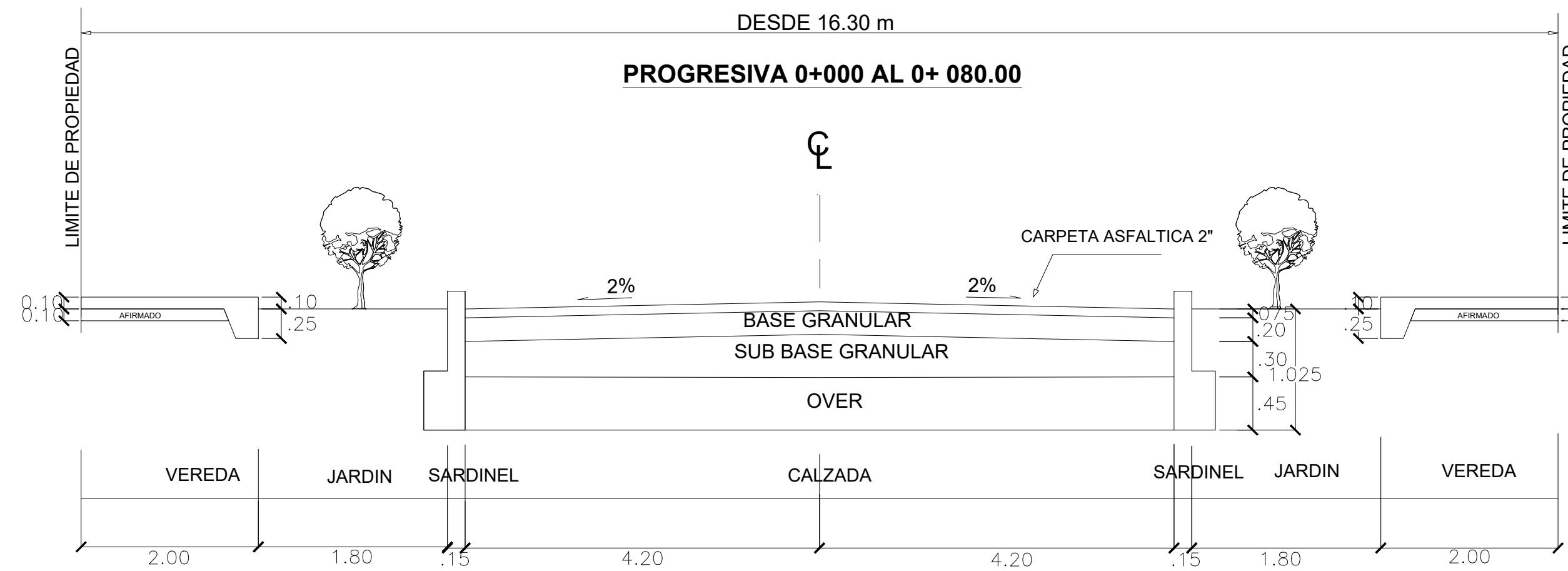
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: PLANO DE SECCIONES TÍPICAS - PAVIMENTO ASFALTICO		
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URBANICA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
RESPONSABLES:	FECHA:	ESCALA:
BACH. GASTELO LVAQUE MIGUEL JESUS	AGOSTO - 2019	1/25
UBICACION:	LÁMINA:	
DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPO : LAMBAYEQUE	PST-02	



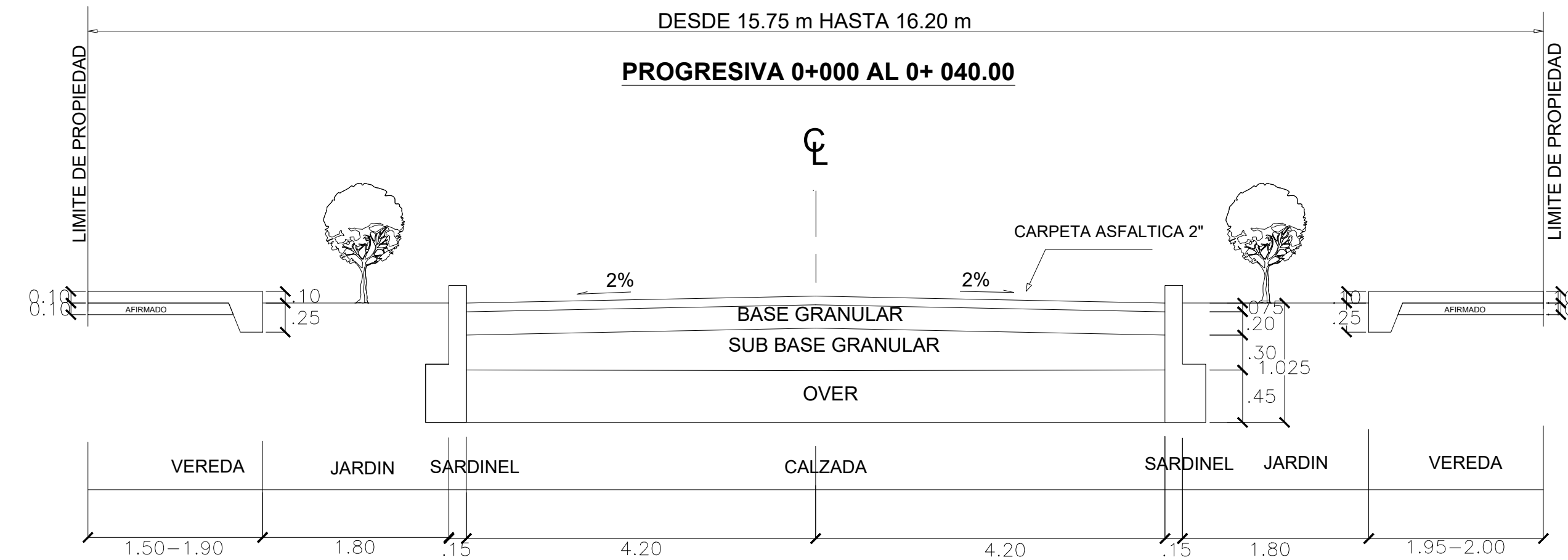
CALLE ESPAÑA 12



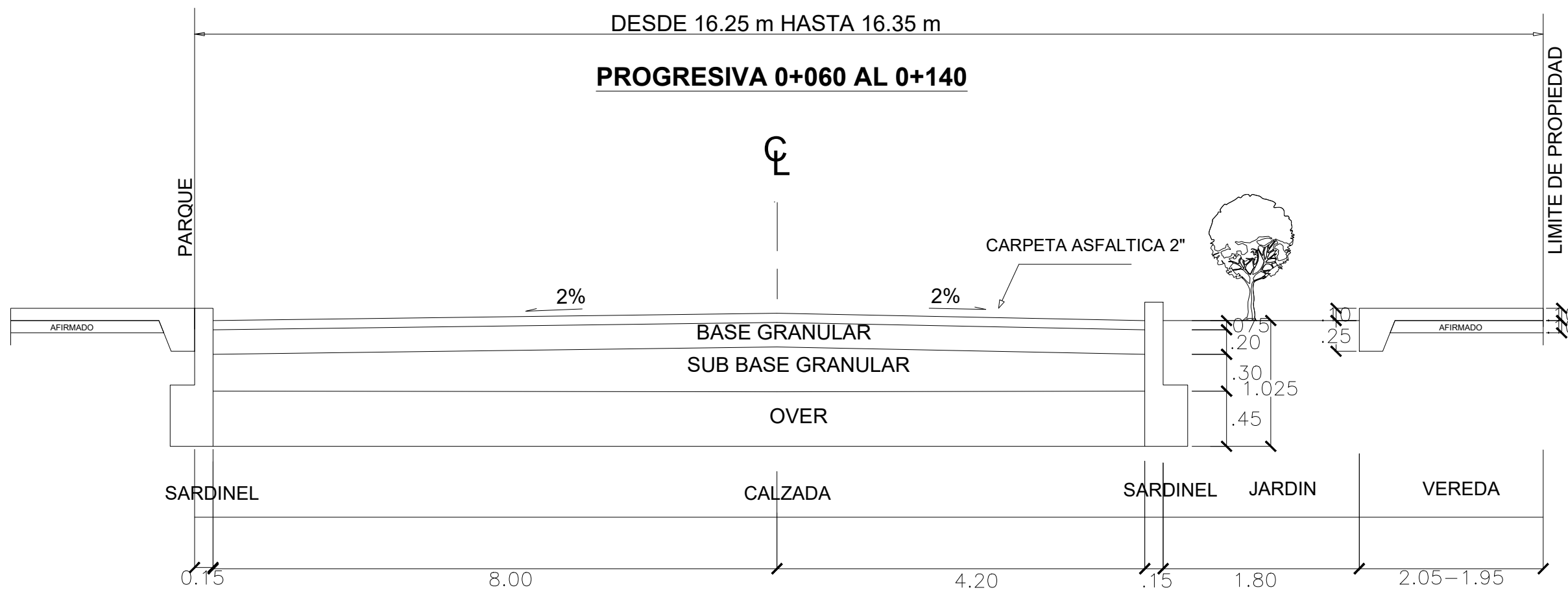
CALLE ARGENTINA 10



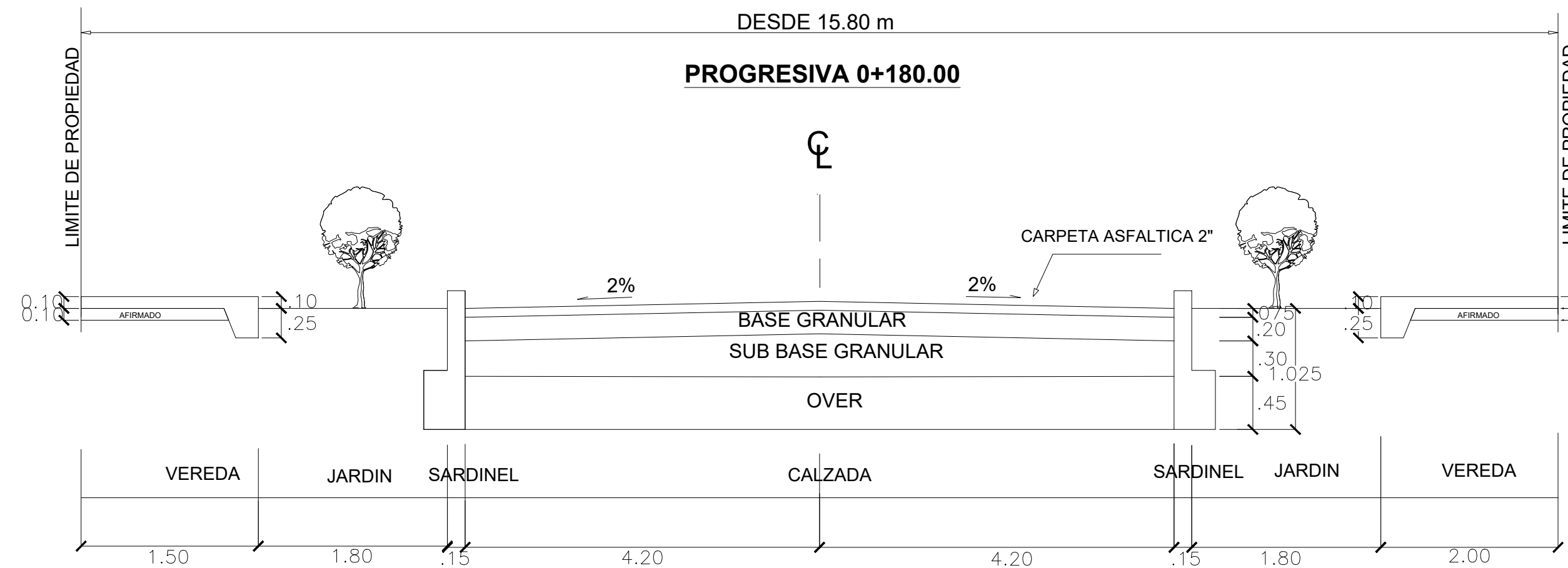
CALLE CAROLINA 10 - 11 - 12 - 14



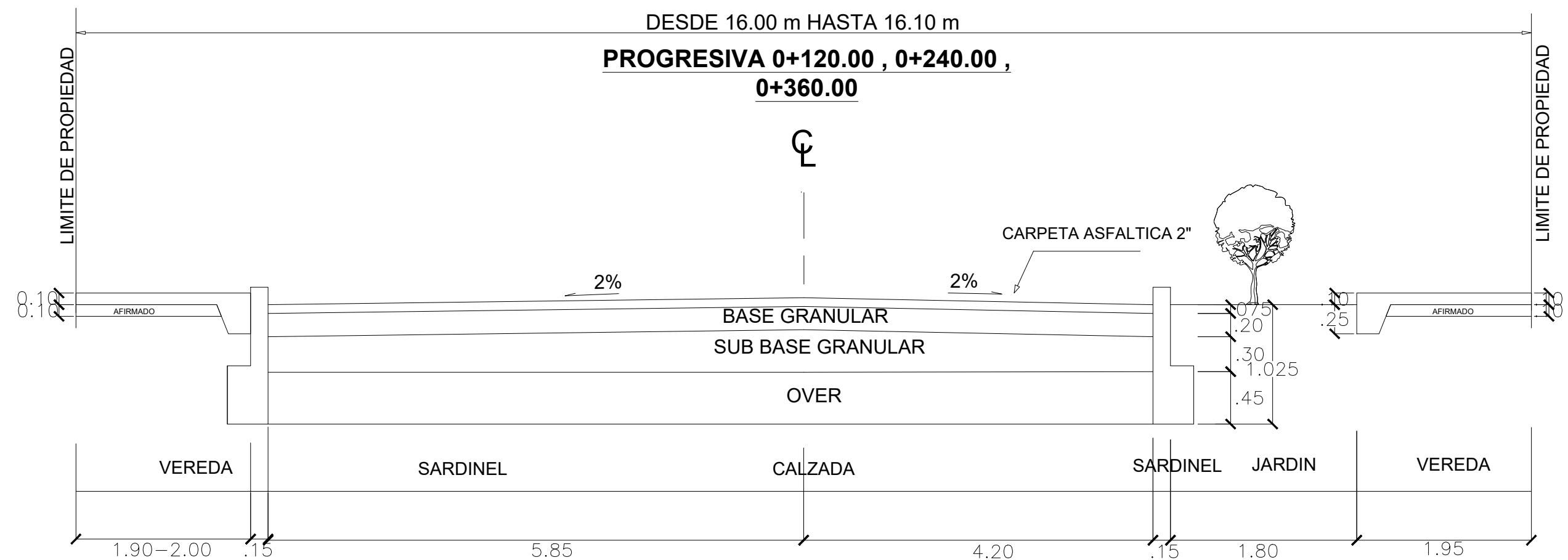
CALLE VENEZUELA 10



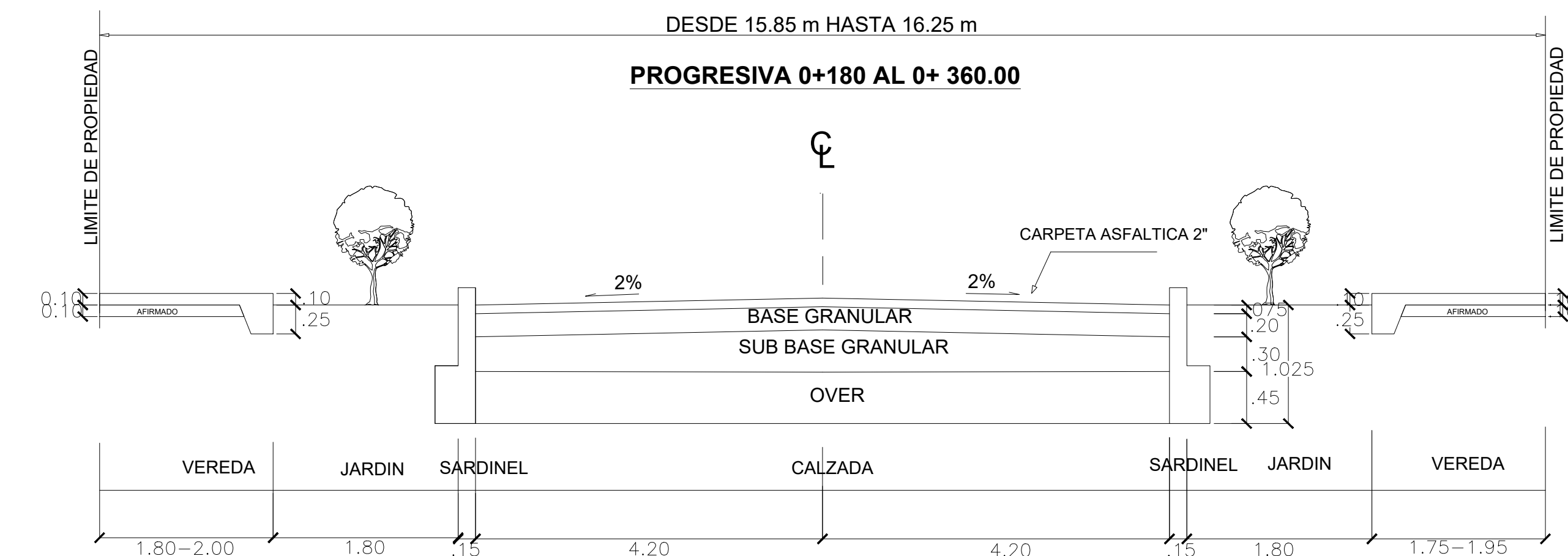
CALLE ARGENTINA 12 - 13



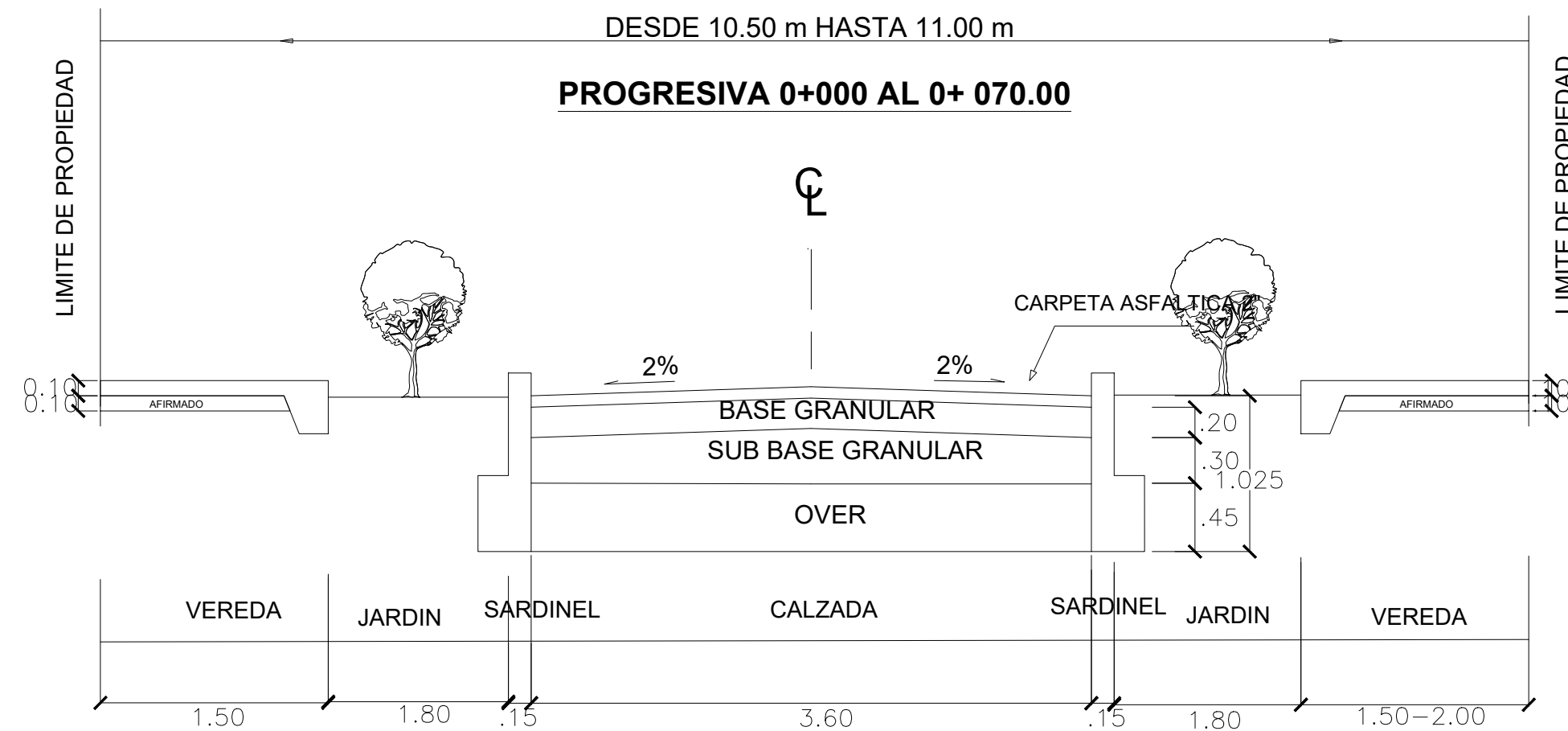
CALLE CAROLINA 13



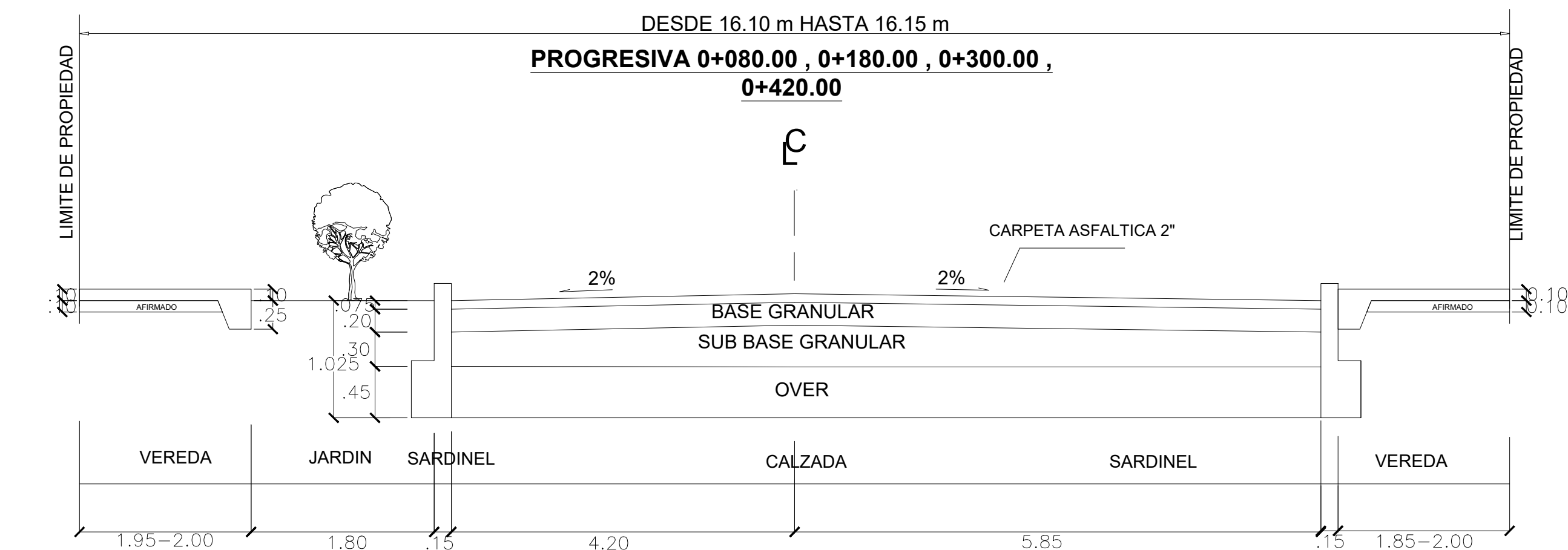
CALLE VENEZUELA 12 - 14



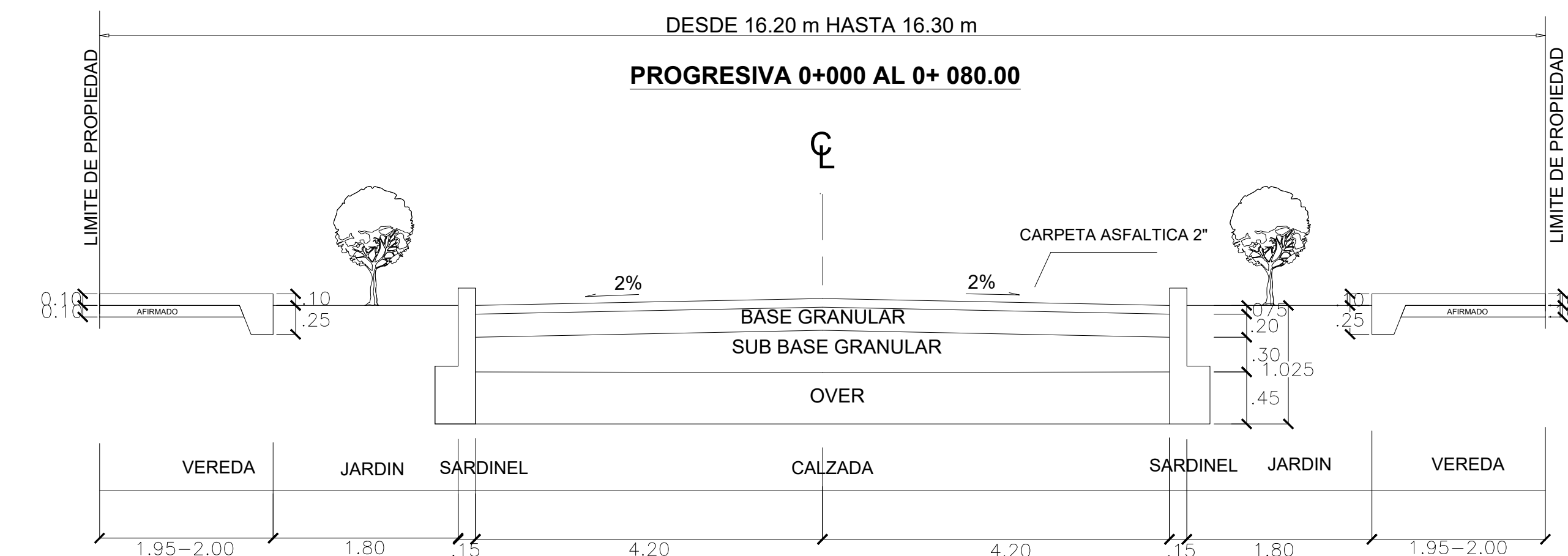
CALLE ARGENTINA 13-14-15-16



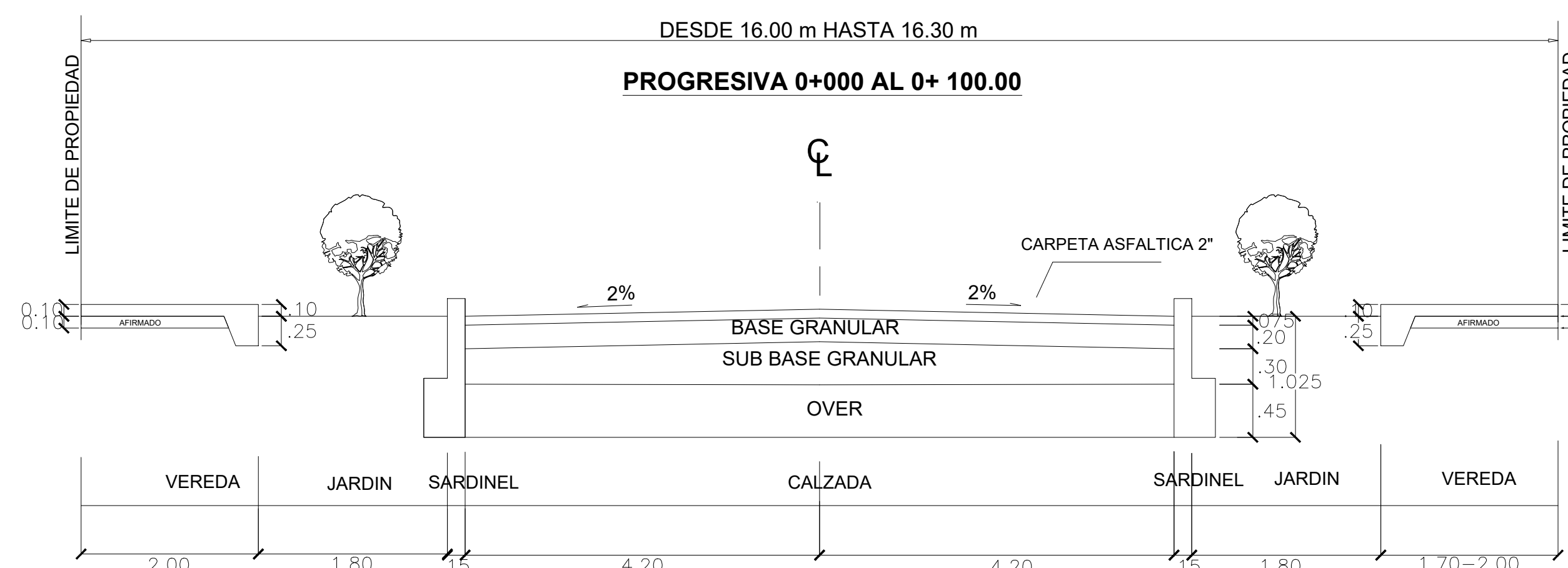
CALLE CAROLINA 15



CALLE VENEZUELA 11 - 13



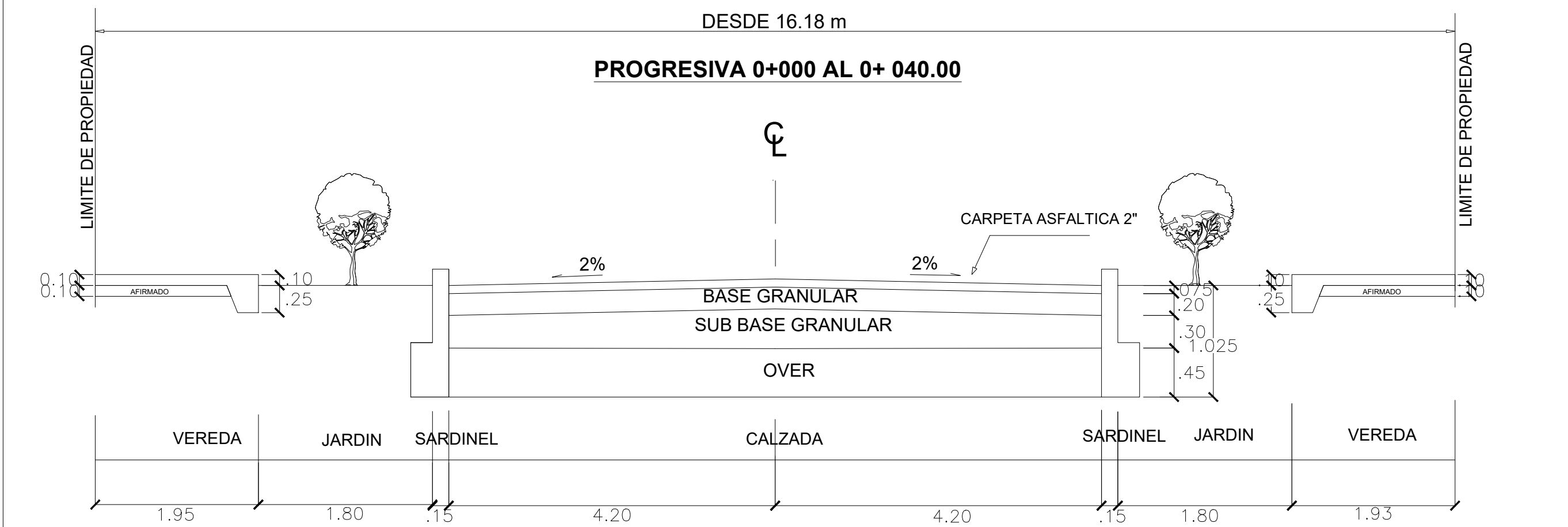
CALLE SANTA MARTHA 10 - 11



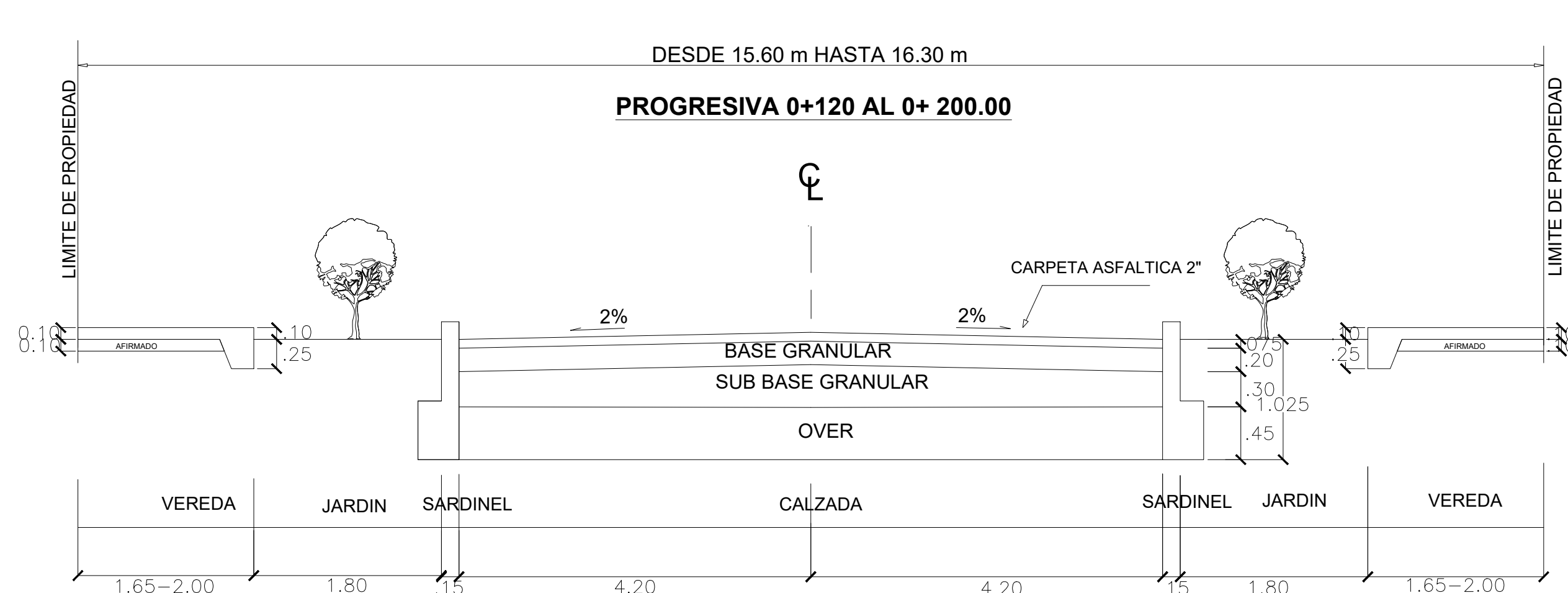
CALLE LINCOLN 10

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1) Carpeta Asfaltica:	e = 3"
2) Sardinell fcn 175Kg/cm2	
3) Mejoramiento Subasante:	e = 0.45m
4) Base Granular Afimado:	e = 0.30m
5) Sub Base Granular Arena Fina:	e = 0.20m
6) Vereda fcn 175Kg/cm2:	e = 0.10m
base mezcla C.A.P. 1:3, e= 9cm,	
acabado pasta C.A. 1:2 e= 1cm	
6) Juntas en veredas: Asfalto RC-250 con arena gruesa, 1:4 construcción @ 3m.	

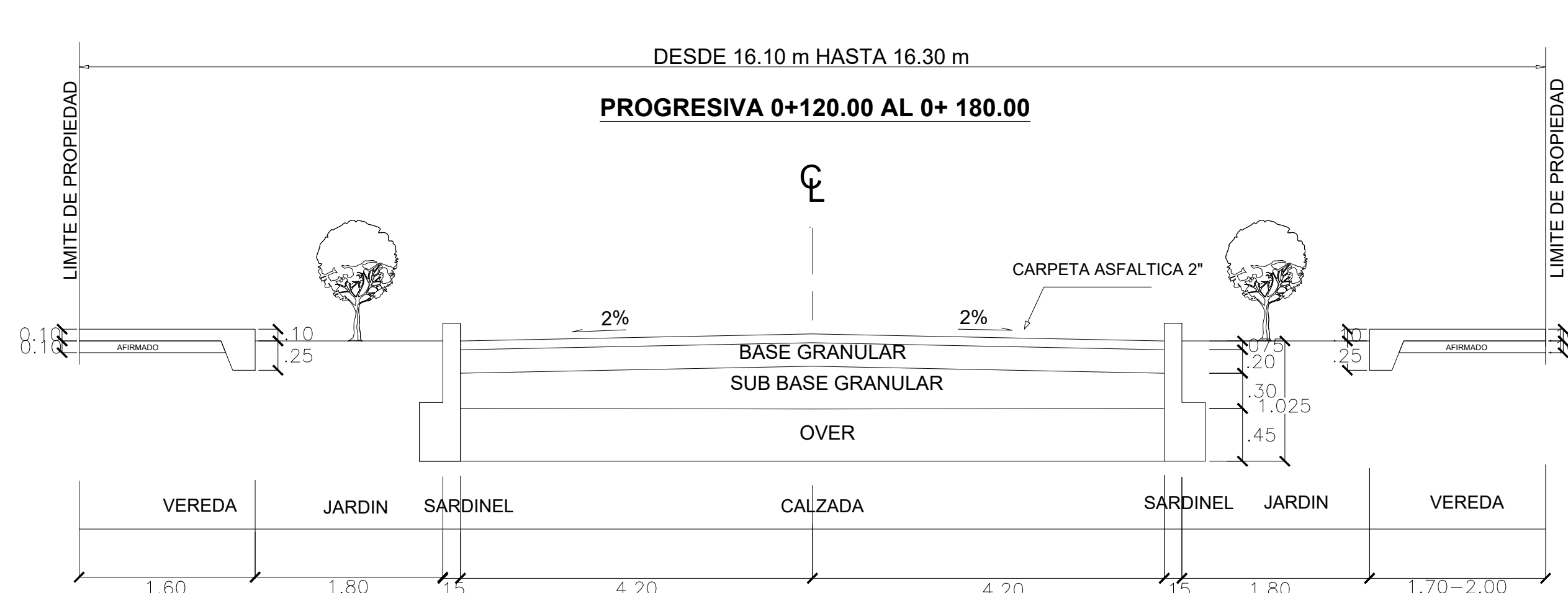
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: PLANO DE SECCIONES TÍPICAS - PAVIMENTO ASFALTICO		
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URBANICA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
RESPONSABLES:	FECHA:	ESCALA:
BACH. GASTELU LINAQUE MIGUEL JESUS	AGOSTO - 2019	1/25
UBICACION:	LÁMINA:	
DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPTO : LAMBAYEQUE	PST-03	



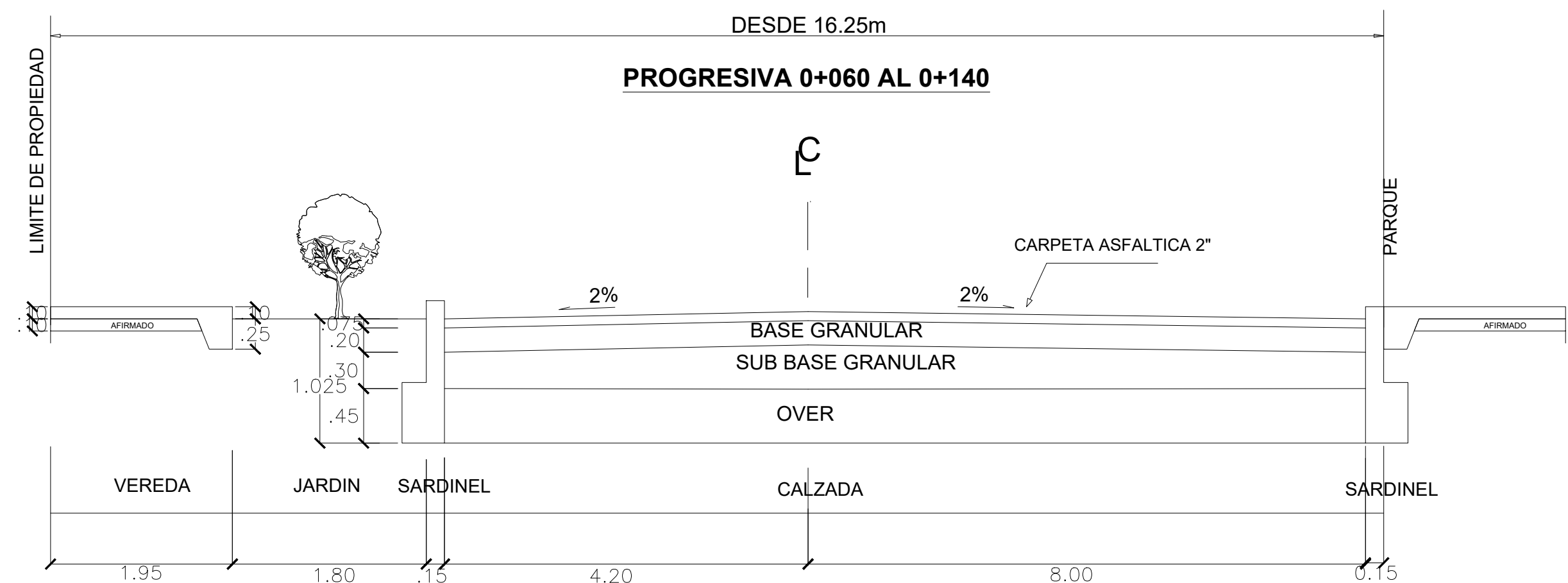
CALLE PANAMA 10



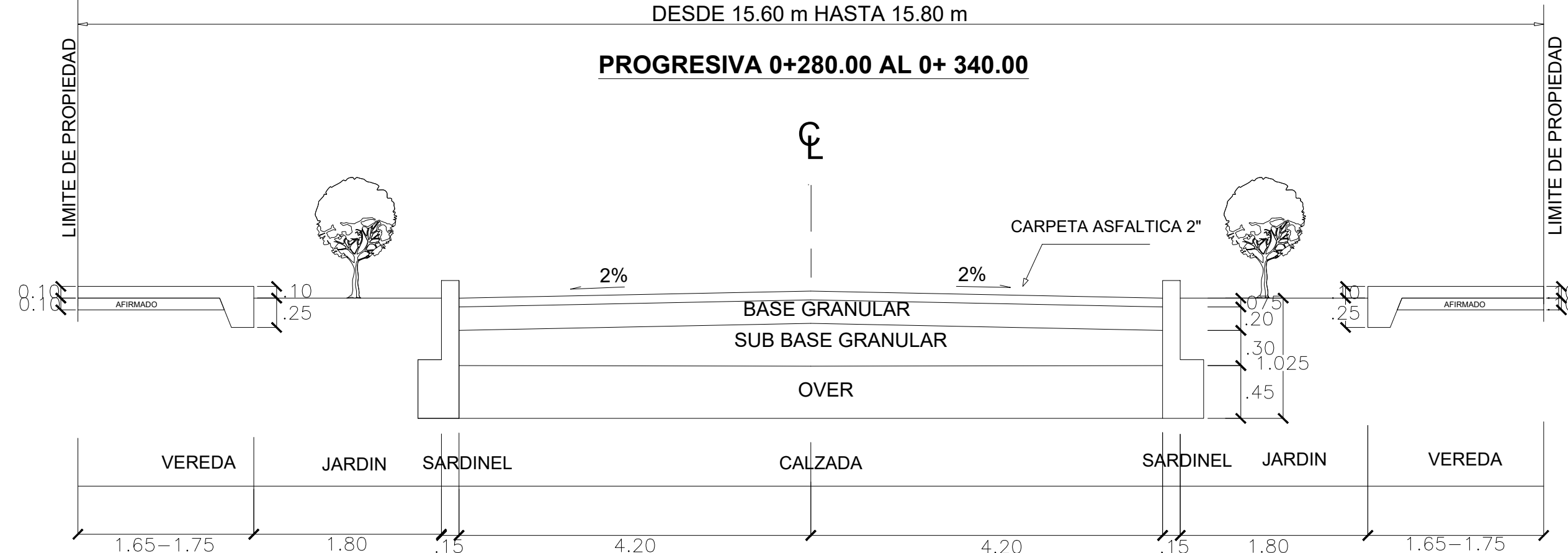
CALLE SANTA MARTHA 12 - 13 - 14



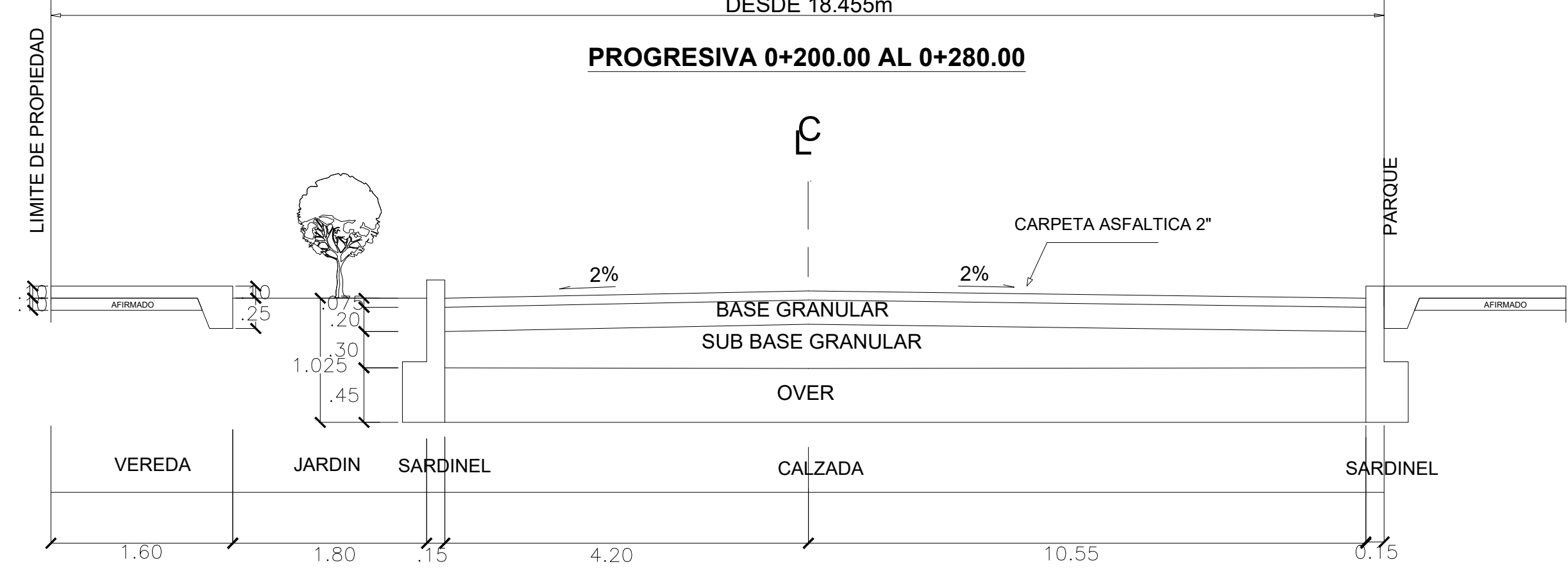
CALLE LINCOLN 11 - 12



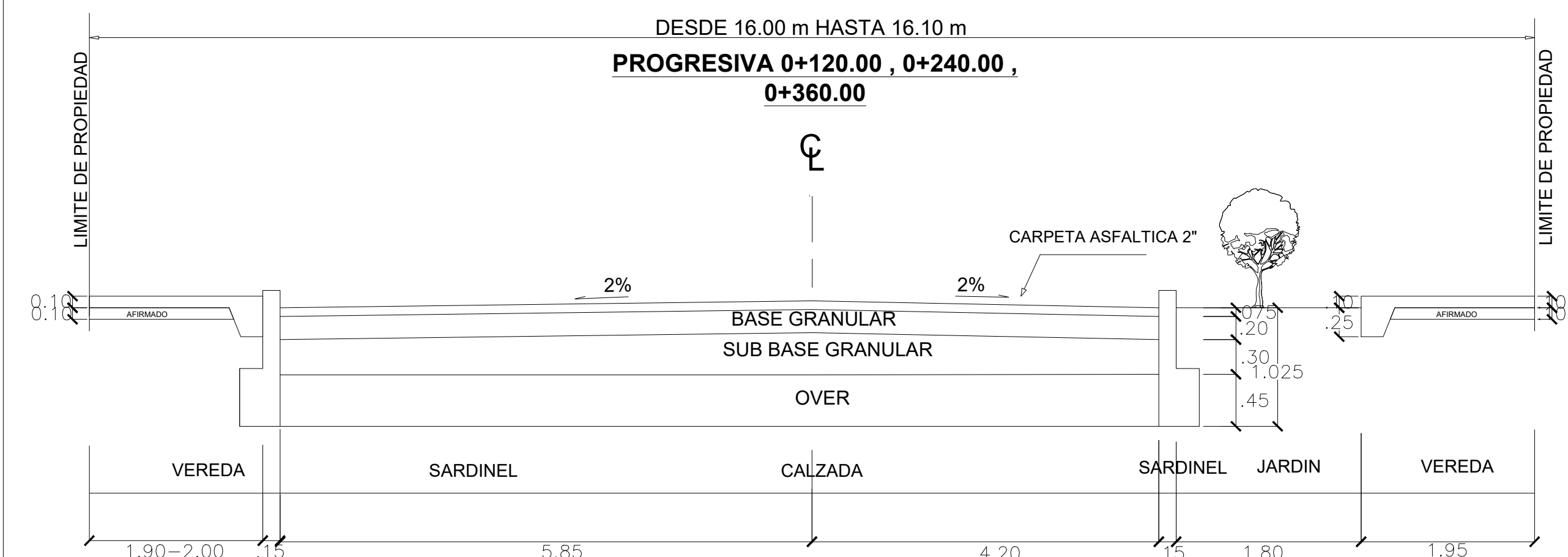
CALLE PANAMA 12



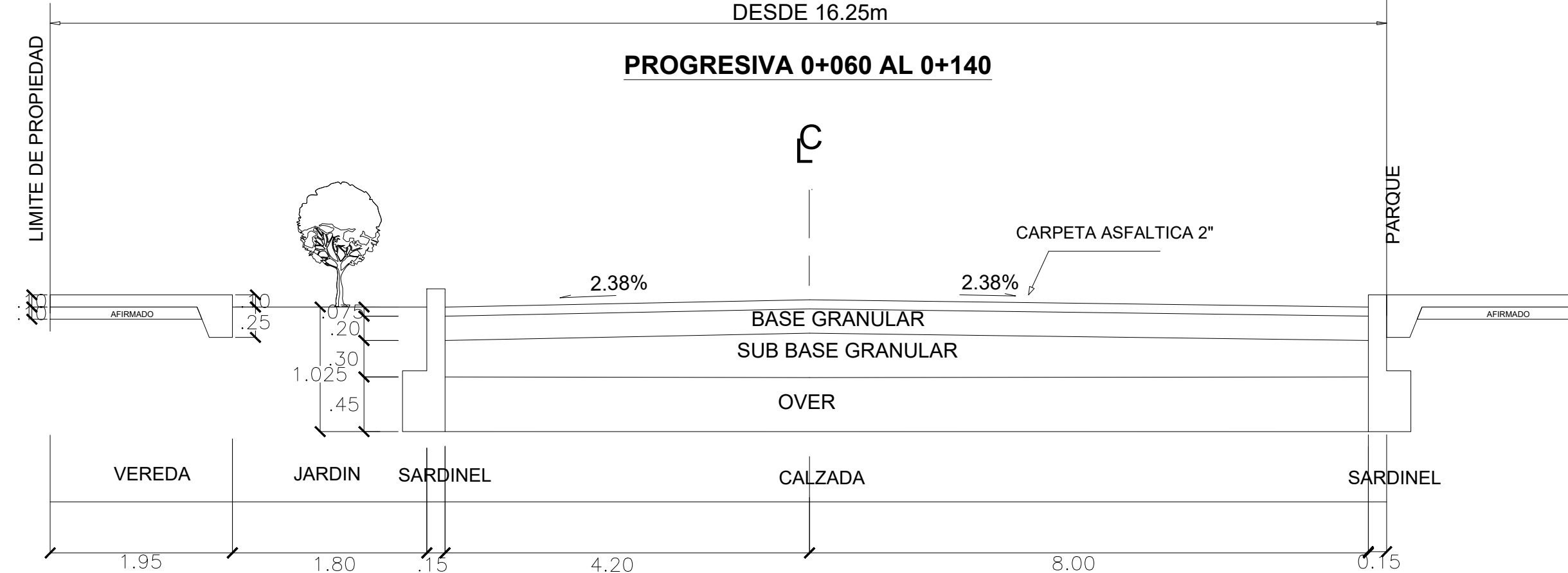
CALLE SANTA MARTHA 15



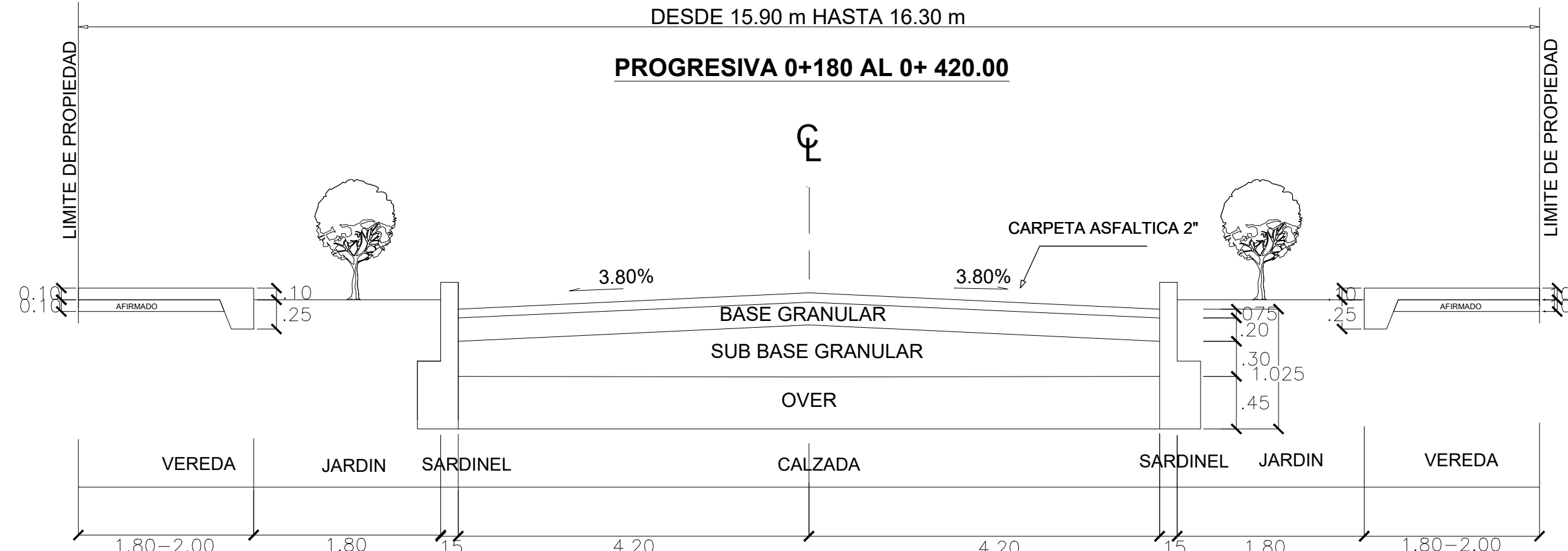
CALLE PANAMA 12 - 13



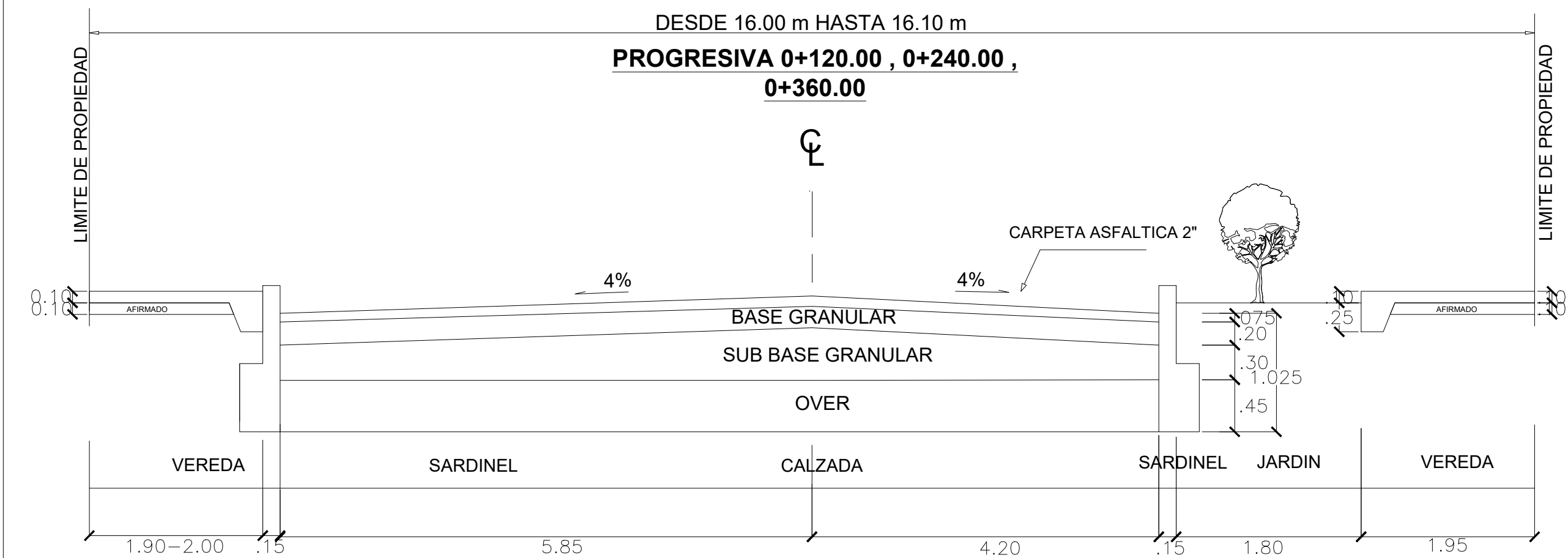
CALLE VENEZUELA 15 - 16



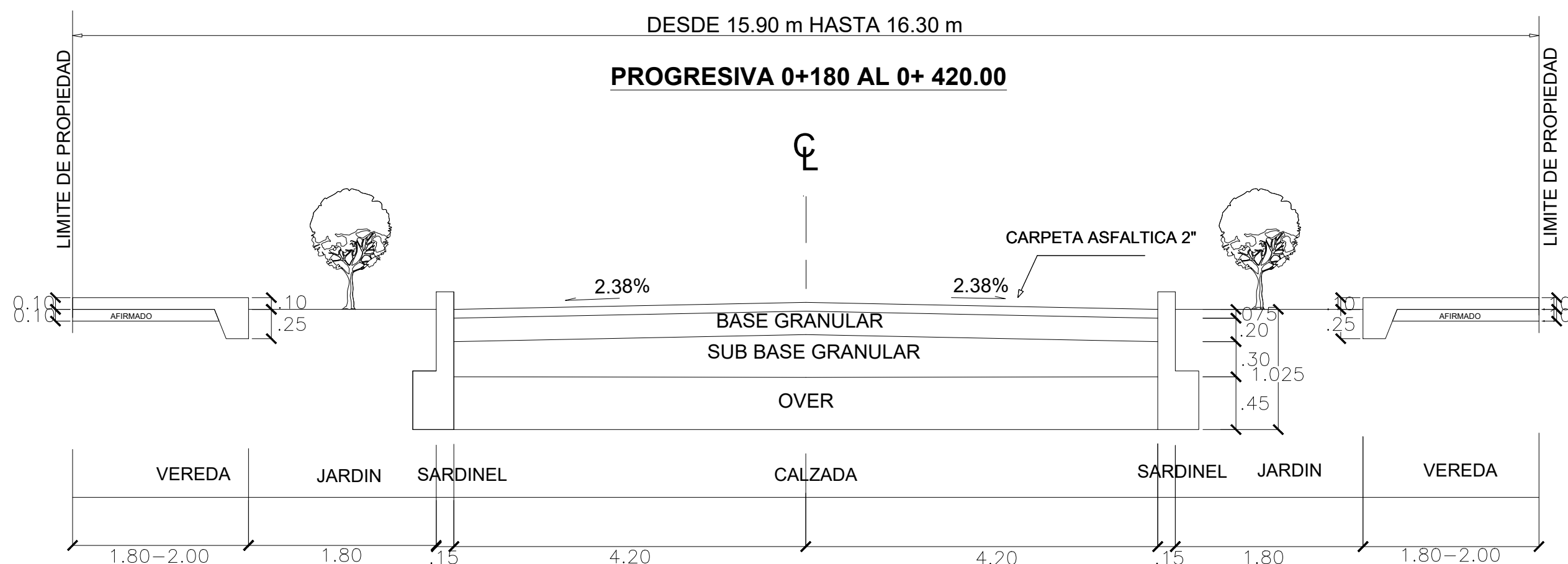
CALLE PANAMA 13



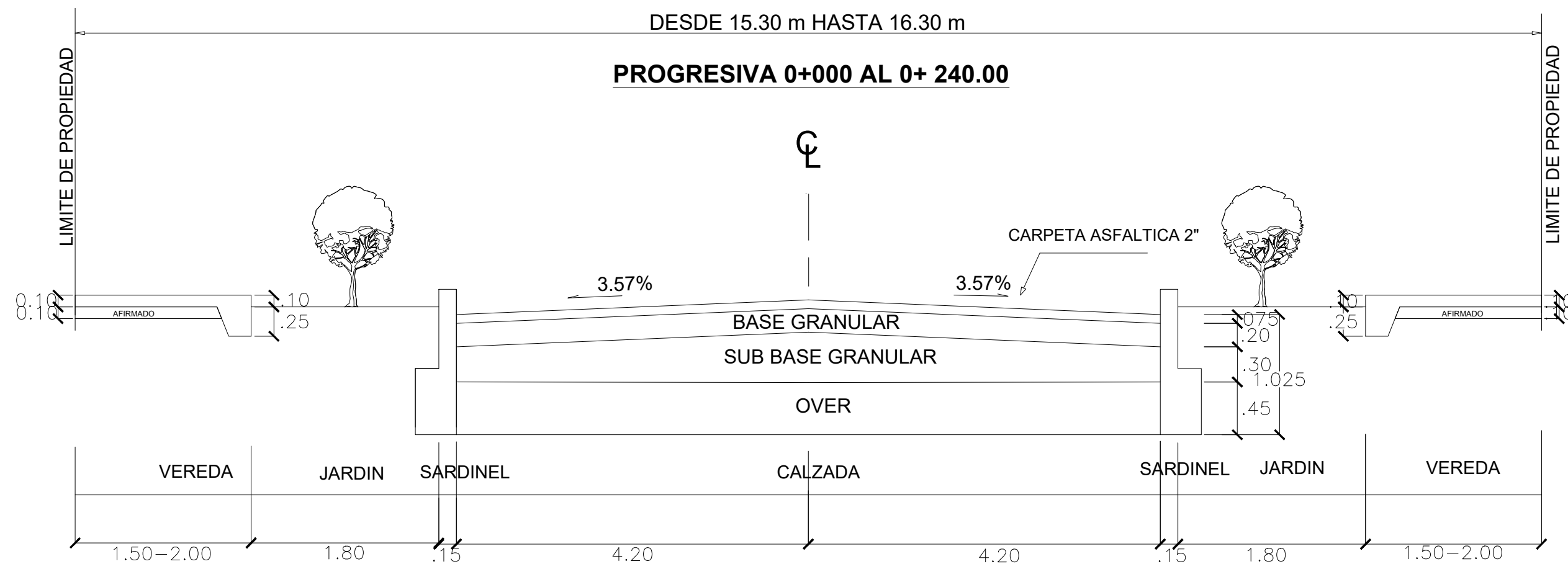
CALLE PANAMA 16



CALLE VENEZUELA 17



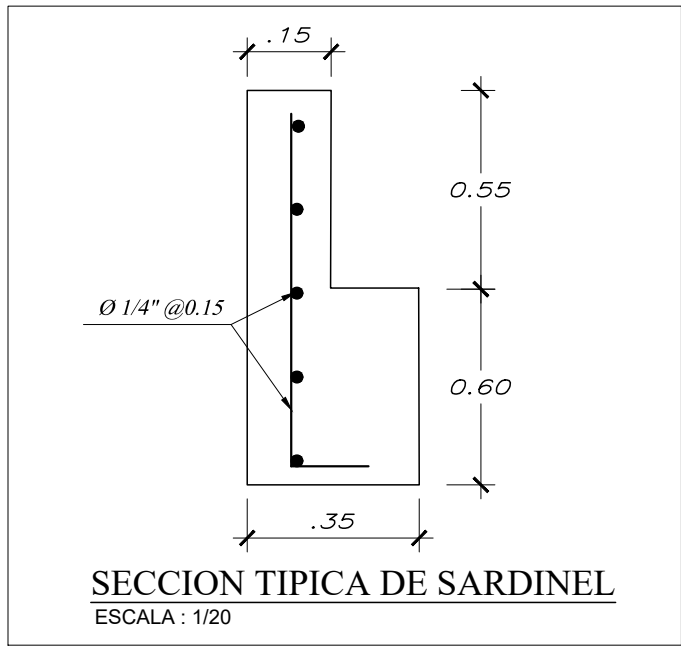
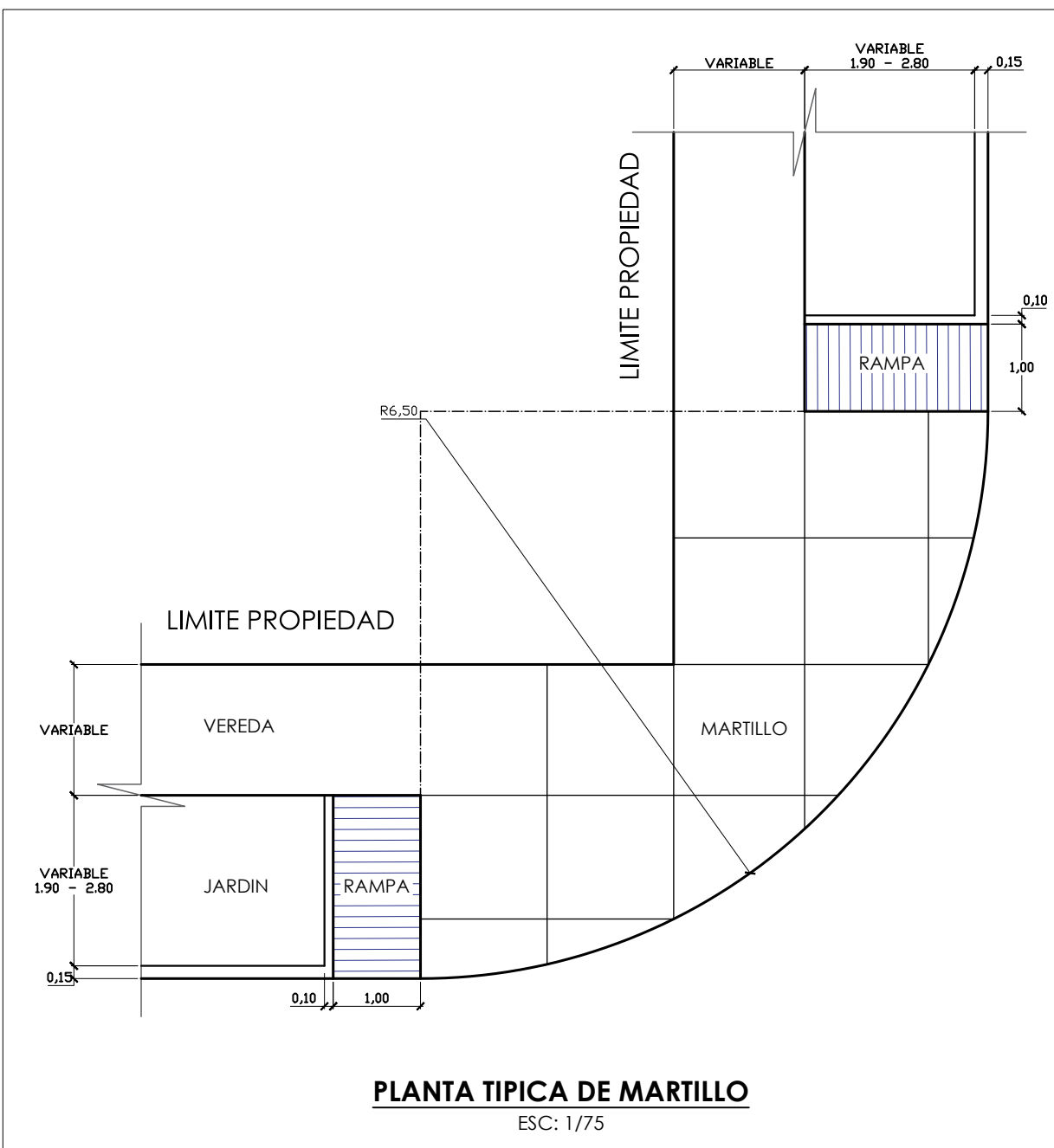
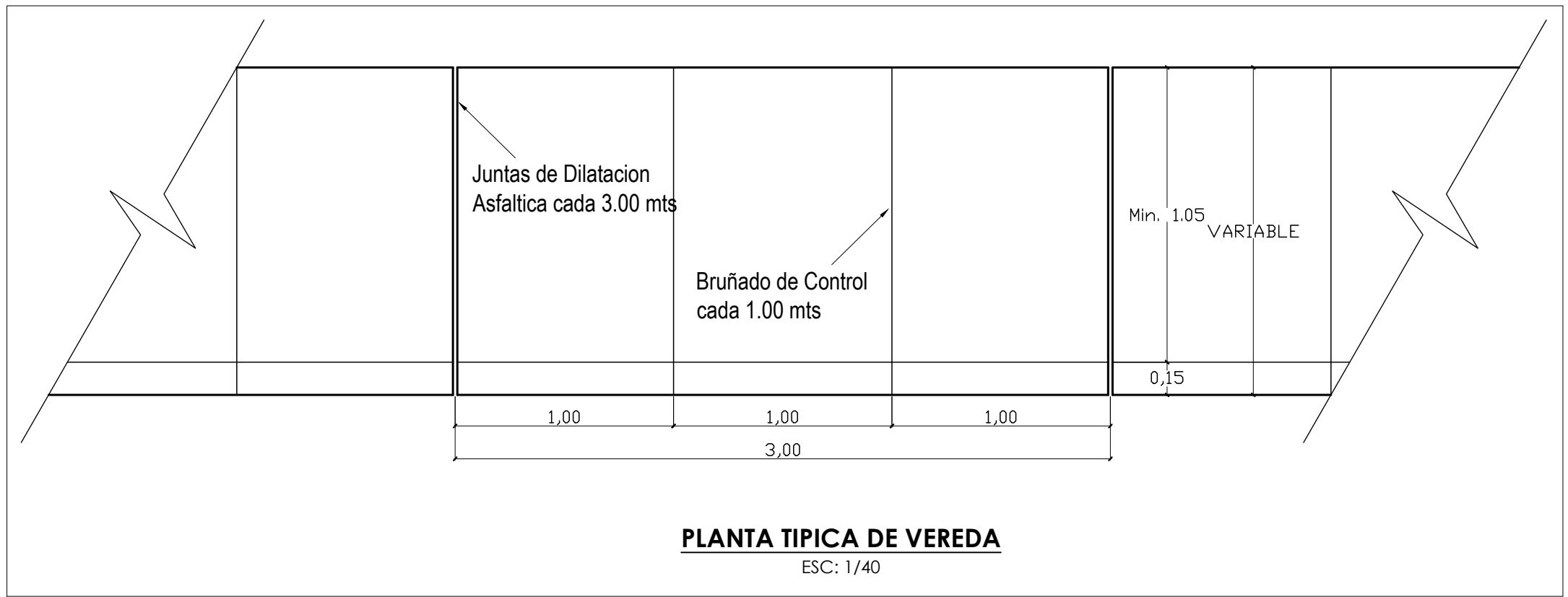
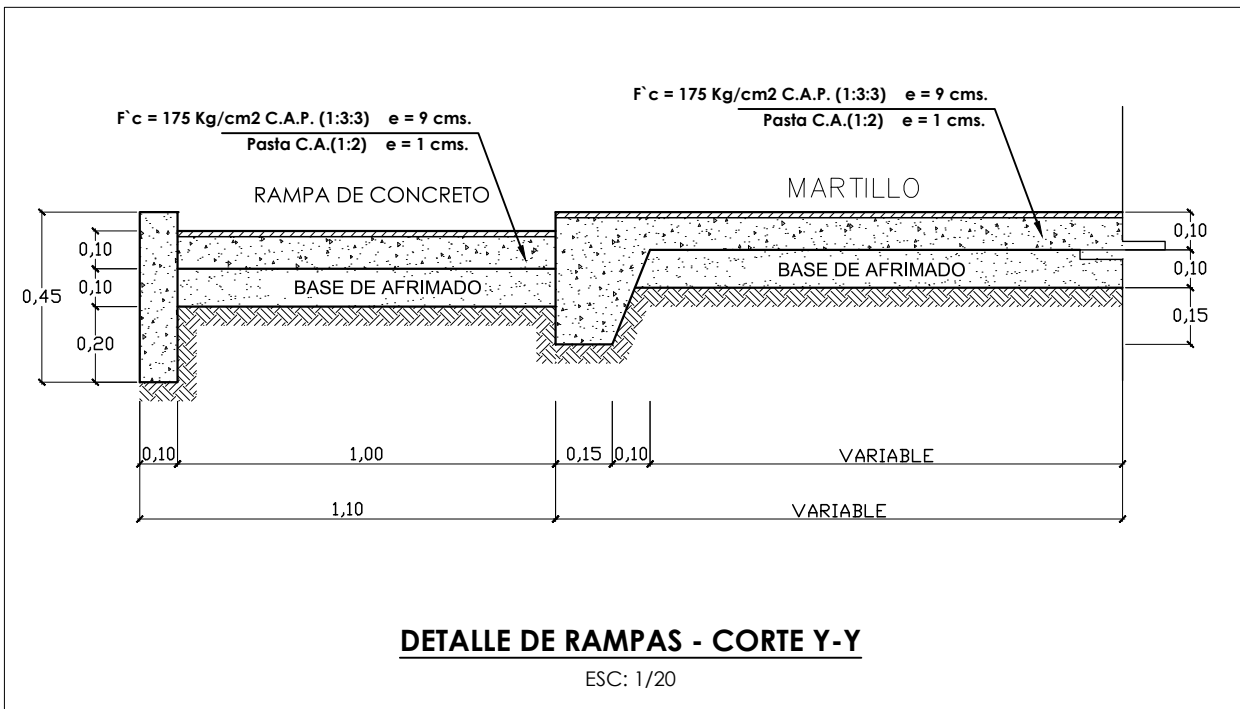
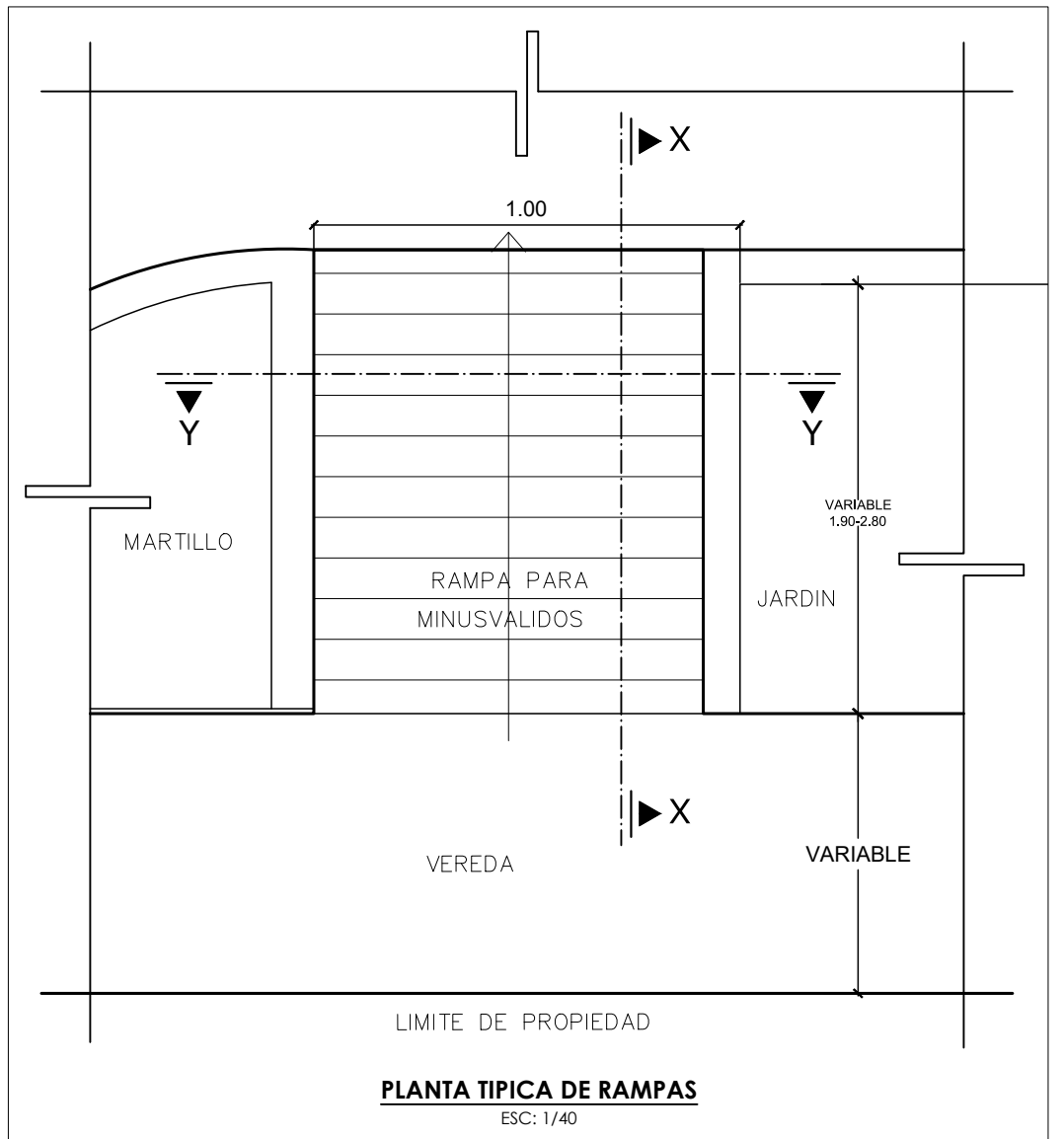
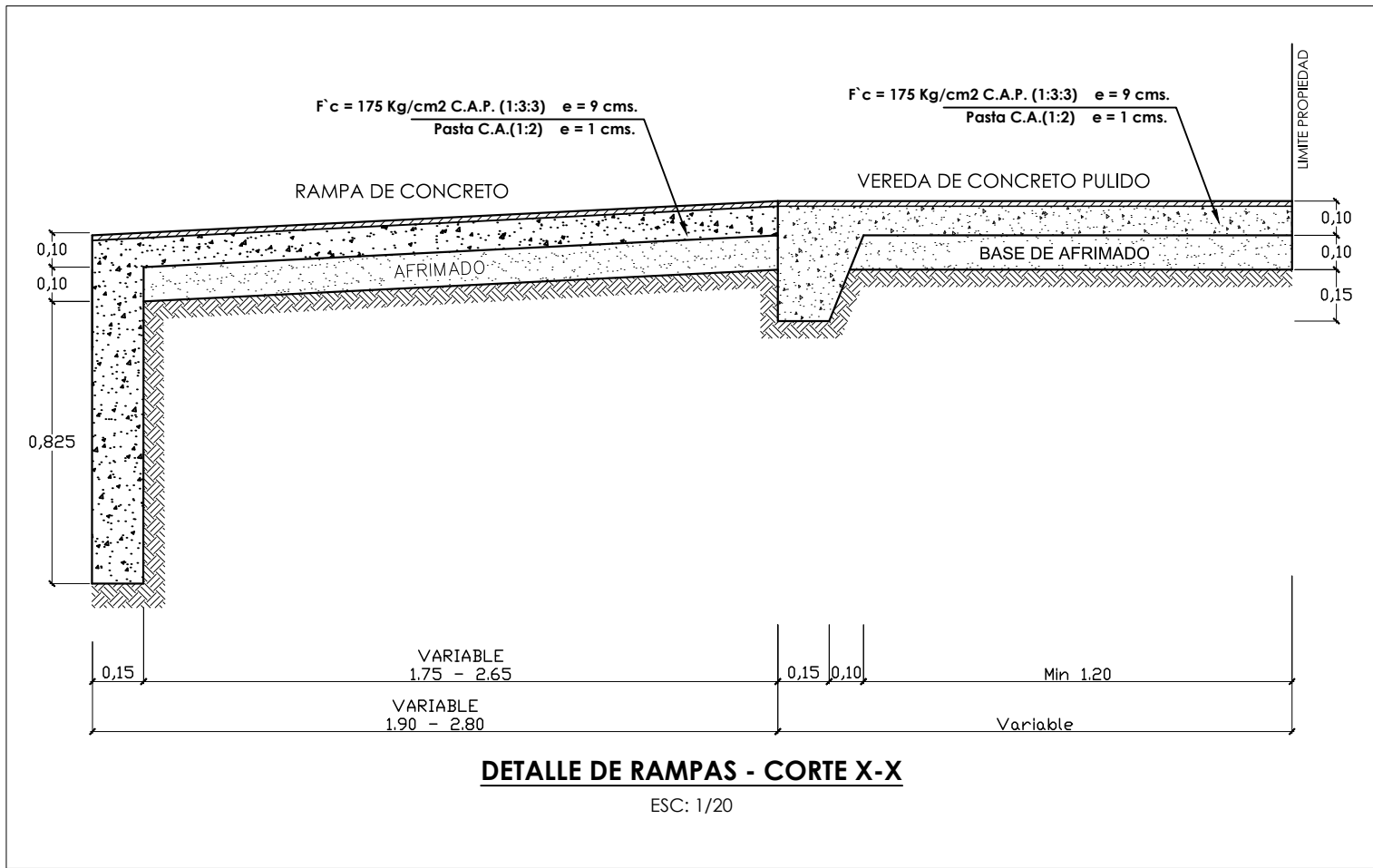
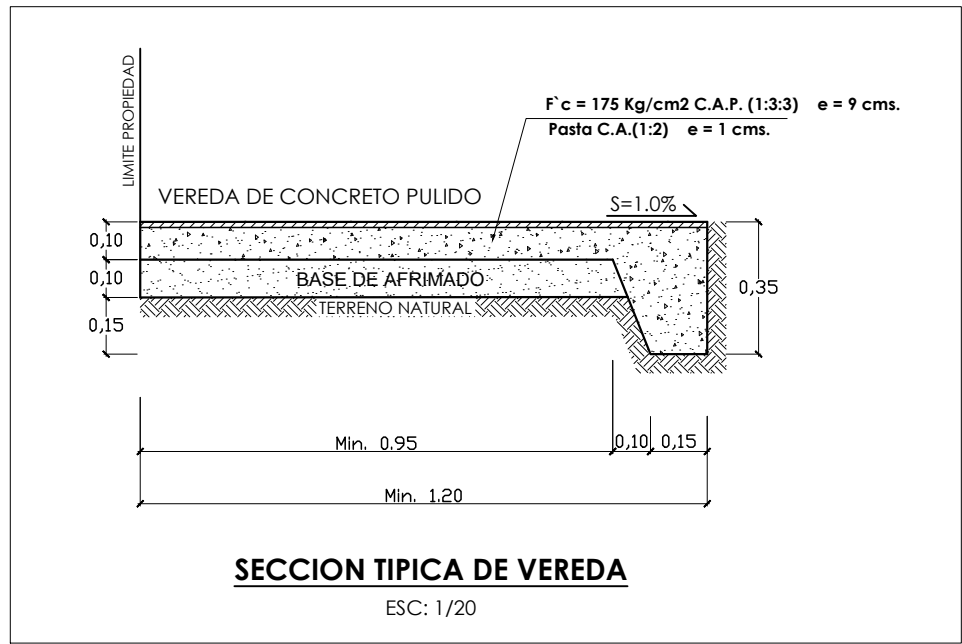
CALLE PANAMA 14 - 15



CALLE ESPAÑA 10

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1) Carpeta Asfaltica:	e = 3"
2) Sardinell fcn 175Kg/cm2	
3) Mejoramiento Subasante:	e = 0.45m
4) Base Granular Afimado:	e = 0.30m
5) Sub Base Granular Arena Fina:	e = 0.20m
6) Vereda fcn 175Kg/cm2:	e = 0.10m
base mezcla C.A.P. 1:3:3, e= 9cm,	
acabado pasta C.A. 1:2 = 1cm	
6) Juntas en veredas: Asfalto RC-250 con arena gruesa, 1:4	
construcción @ 3m.	

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
PLANO: PLANO DE SECCIONES TIPICAS - PAVIMENTO ASFALTICO		
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URBANICA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
RESPONSABLES:	FECHA:	ESCALA:
BACH. GASTELU LVAQUE MIGUEL JESUS	AGOSTO - 2019	1/25
UBICACION:	LAMINA:	
DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPO : LAMBAYEQUE	PST-04	

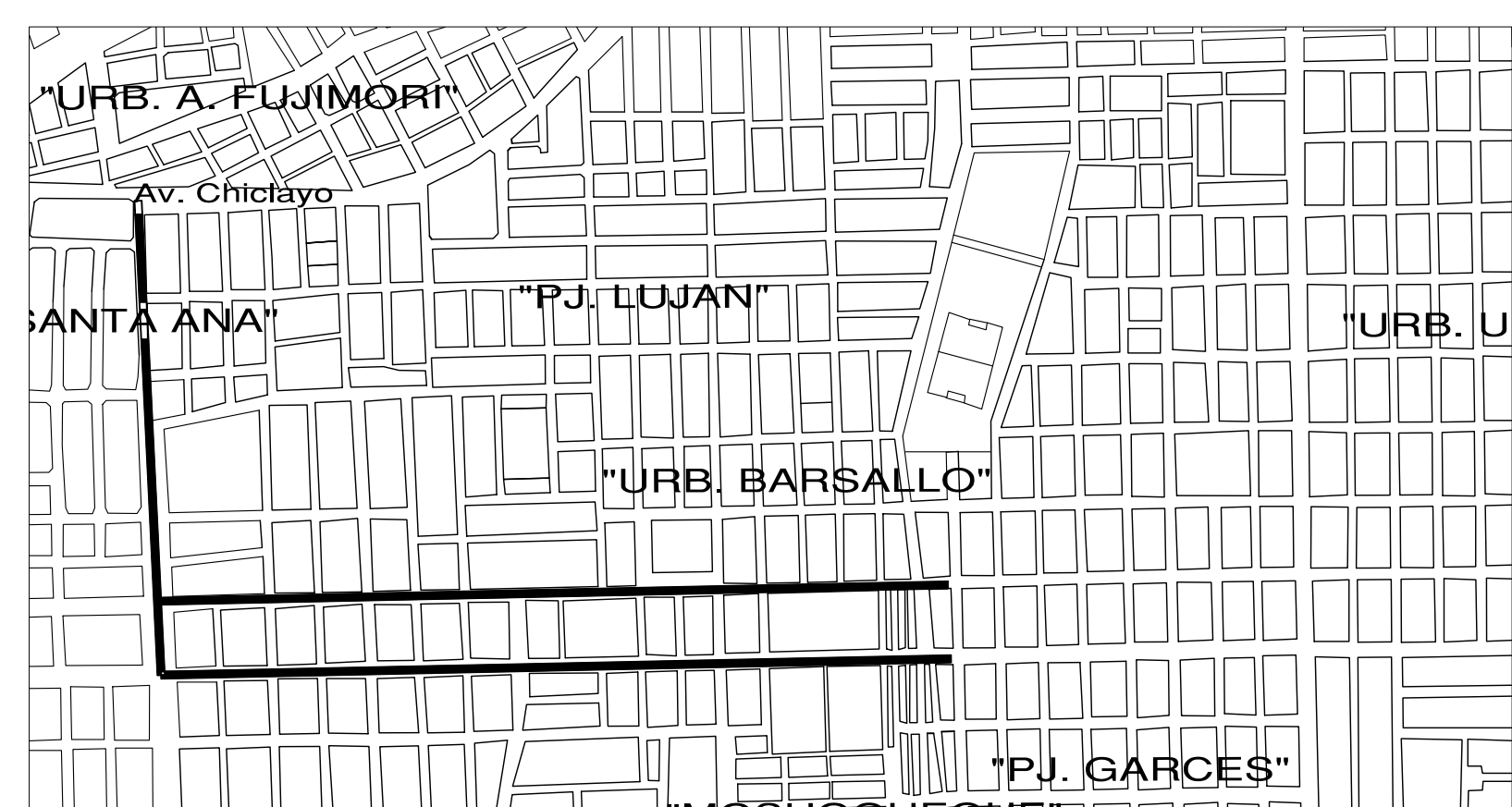


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
A.- CONCRETO SIMPLE	
A.1.- VEREDAS (e=0.10 m.)	Concreto : f'c = 175 kg/cm2
A.2.- SARDINEL (e=0.15 m.)	Concreto : f'c = 175 kg/cm2
A.3.- RAMPAS (e=0.10 m.)	Concreto : f'c = 175 kg/cm2
A.3.- MARTILLOS (e=0.10 m.)	Concreto : f'c = 175 kg/cm2
B.- JUNTAS DE DILATACION	
B.1.- JUNTAS ASFALTICAS e=1"	cada 3 metros.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA		
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: PLANO DE VEREDAS Y RAMPAS		
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL 1ER SECTOR DE LA URBANIZACION URRUNAGA DEL DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
RESPONSABLES:	FECHA:	ESCALA:
BACH. GASTELO LIVAQUE MIGUEL JESUS	MARZO - 2019	INDICADA
UBICACION:	LAMINA:	
DIST : JOSE LEONARDO ORTIZ PROV : CHICLAYO DPTO : LAMBAYEQUE	VR-01	



CAUDALES CIRCULANTES TOTALES																	
Caudal	Distribucion de caudales		Caudal	Distribucion de caudales	m3/s	Caudal	Distribucion de caudales	m3/s	Caudal	Distribucion de caudales	m3/s	Caudal	Distribucion de caudales	m3/s	Caudal	Distribucion de caudales	m3/s
Q1	q1'	0.0168	Q18	50%iq3 + 50%iq10 + q18	0.5066	Q35	50%iq42 + 50%iq49 + q35	0.0867	Q52	50%iq51 + 50%iq58 + q52	0.1441	Q69	q62 + q68 + q74 + q69	0.2900			
Q2	q2	0.0170	Q19	50%iq26 + 50%iq33 + q19	0.5066	Q36	q43 + q50 + q36	0.6038	Q53	50%iq52 + 50%iq59 + q53	0.1435	Q70	50%iq76 + q70	0.1352			
Q3	q3	0.0172	Q20	50%iq27 + 50%iq34 + q20	0.3066	Q37	q37 + Qap2	0.1257	Q54	50%iq53 + 50%iq60 + q54	0.1458	Q71	50%iq77 + q71	0.0803			
Q4	q4	0.0174	Q21	50%iq28 + 50%iq33 + q21	0.8561	Q38	50%iq37 + 50%iq44 + q38	0.1458	Q55	q54 + q61 + q47 + q55	0.2946	Q72	50%iq78 + q72 + 50%Qap1	0.1187			
Q5	q5	0.0171	Q22	50%iq29 + 50%iq36 + q22	0.8561	Q39	q38 + q45 + q39	0.3052	Q56	333%iq55 + q56	0.1047	Q73	50%iq79 + q73	0.0863			
Q6	q6	0.0167	Q23	q23 + Qap2	0.3733	Q40	Qap2	0.0079	Q57	50%iq66 + q57	0.0574	Q74	50%iq80 + q74	0.0499			
Q7	q7	0.0171	Q24	q16 + q23 + q31 + q24	0.4454	Q41	q41	0.0086	Q58	50%iq67 + 50%iq70 + q58	0.1479	Q75	q81 + q75 + Qap2	0.1303			
Q8	q8 + Qap2	0.1257	Q25	q17 + q24 + q25	0.9583	Q42	50%iq41 + 50%iq48 + q42	0.0700	Q59	50%iq65 + 50%iq71 + q59	0.1267	Q76	q76 + Qap1 + Qap2	0.2362			
Q9	50%iq4 + 50%iq8 + q9	0.0787	Q26	q18 + q25 + q32 + q26	0.9583	Q43	50%iq42 + 50%iq49 + q43	0.0767	Q60	50%iq66 + 50%iq72 + q60	0.1337	Q77	50%iq76 + q77	0.1272			
Q10	50%iq4 + 50%iq8 + q10	0.0561	Q27	50%iq26 + 50%iq33 + q27	0.4968	Q44	50%iq41 + 50%iq48 + q44	0.1542	Q61	50%iq67 + 50%iq73 + q61	0.1216	Q78	50%iq77 + q78 + Qap1	0.1349			
Q11	50%iq3 + 50%iq10 + q11	0.0445	Q28	50%iq27 + 50%iq34 + q28	0.2962	Q45	50%iq52 + 50%iq60 + q45	0.1530	Q62	333%iq55 + q62	0.1206	Q79	50%iq78 + q79 + Qap1	0.1380			
Q12	q4 + q11 + q19 + q12	0.5771	Q29	q21 + q28 + q35 + q29	1.0719	Q46	50%iq53 + 50%iq60 + q46	0.1566	Q63	q69 + q75 + q63	0.0440	Q80	50%iq79 + q80	0.0772			
Q13	q5 + q12 + q20 + q13	0.9083	Q30	50%iq29 + 50%iq36 + q30	0.1529	Q47	q47	0.0184	Q64	q64 + Qap2	0.1257	Q81	50%iq80 + q81	0.0455			
Q14	50%iq6 + 50%iq13 + q14	0.4707	Q31	50%iq27 + 50%iq34 + q31	0.1529	Q48	333%iq55 + q48	0.1164	Q65	50%iq64 + 50%iq70 + q65	0.1380						
Q15	q7 + q14 + q22 + q15	1.3517	Q32	q39 + q46 + q40 + q32	0.4503	Q49	50%iq56 + q49	0.0679	Q66	50%iq65 + 50%iq71 + q66	0.1173						
Q16	50%iq1 + 50%iq8 + q16	0.0888	Q33	q33	0.0805	Q50	q57 + q63 + q50	0.5106	Q67	50%iq66 + 50%iq72 + q67	0.1252						
Q17	50%iq1 + 50%iq8 + q17	0.0656	Q34	50%iq41 + 50%iq48 + q34	0.0805	Q51	q51 + Qap2	0.1257	Q68	50%iq67 + 50%iq73 + q68	0.1138						



EVACUACION FINAL

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PLANO: PLANO DRENAJE PLUVIAL - CAUDALES CIRCULANTES PARCIALES			
PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION EN EL IER SECTOR DE LA IRRADIACION URBANIZA DEL DISTRITO DE YOSSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
RESPONSABLES:	FECHA:	ESCALA:	
BACH. CASTELLO LAYANQUE MIGUEL JESUS	AGOSTO - 2019	1/7500	
UBICACION:	LAMINA:		PDP-02
DISEÑ: JOSE LEONARDO ORTIZ PAGO: CHICLAYO DISEÑO: LAMBAYEQUE			

